VIA MONTEBELLO 17 - 10064 - PINEROLO (TO) ITALIA - TEL. 0121.393210 - FAX 0121.390455
P. IVA 07510230019 - Registro delle imprese di Torino (TO-1998-98444)
R.E.A. 902893 - Cap. Soc. 10.400,00 €
GENERAZIONE DI ECOENERGIE DALL'AMBIENTE . SERVIZI INGEGNERISTICI SCREENING TERRITORIALI ECOSISTEMICI
geasiste@geasiste.it
www.geasiste.it

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI FOSSANO

PROVINCIA DI CUNEO

PROGETTO DI DERIVAZIONE D'ACQUA AD USO IDROELETTRICO DAL F. STURA DI DEMONTE A MEZZO DEL CANALE IRRIGUO "LA ROVERE - BOSCHETTI"

ISTANZA UNICA AI SENSI DEL D.LGS 387/2003 CON PRONUNCIA DI COMPATIBILIÀ AMBIENTALE

STUDIO DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Pinerolo, luglio 2013

Il Committente

EUROPAR s.r.l.

EUROPAR S.R.L.

Il Tecnico

Ing. Dario Ughetto

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO — Dott. Ing. DARIO UGHETTO N. 5707

Dott. Nat. Daniela Lepori

INDICE

1. INTRODUZIONE

Il Quadro di Riferimento Ambientale consiste nell'analisi delle varie componenti che contribuiscono a descrivere la condizione attuale del territorio sul quale si andrà ad interferire realizzando l'opera in progetto e nella previsione di come si realizzerà tale disturbo, sia nei confronti di ciascuna singola componente, sia nei confronti del complesso di queste.

I fattori ambientali considerati sono i seguenti ([1]):

- Atmosfera
- Geologia
- Flora, fauna ed ecosistemi
- Idrologia ed ambiente acquatico
- Rumore e vibrazioni
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
- Paesaggio
- Socio-economia locale
- Viabilità

Si precisa che alcune componenti ambientali, quali la geologia, il rumore, ed il paesaggio non sono analizzate in tale relazione, ma vengono studiate separatamente e la loro relazione viene allegata alla presente.

Il Quadro si completa con la previsione e la stima quantitativa degli impatti provocati dall'opera su ciascuna componente, mediante l'applicazione di matrici che permettono di evidenziare i ruoli reciproci dei diversi elementi che intervengono nel processo di impatto.

1.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La derivazione del corso d'acqua per scopi idroelettrici avverrà sul Fiume Stura di Demonte, in località Boschetti, nel territorio del Comune di Fossano.

Occorre premettere che tale progetto è frutto della revisione di uno precedente presentato in data 12.02.2013 da parte della stessa EUROPAR S.r.l., in modo tale da renderlo maggiormente compatibile dal punto di vista ambientale, nell'ottica del conseguimento degli obiettivi di qualità previsti dalla Direttiva 2000/60/CE, così come indicato nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Fiume Po e nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte. Il nuovo progetto prevede pertanto una nuova collocazione dell'opera di presa, che sarà traslata più a valle rispetto a quella del progetto precedentemente presentato (circa 500 m a valle), lasciando pertanto un tratto di rifiato

---

[1] L'elenco delle componenti ambientali è stato stilato in osservanza del D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale".

maggiore del corso d'acqua e generando una minore sottensione dell'alveo. Il canale di derivazione in progetto si svilupperà pertanto in sponda sinistra, e presenterà una lunghezza pari al canale irriguo, senza interessare pertanto nuovi tratti del corso d'acqua a monte dello stesso. Tale canale sarà poi integrato in un tratto a valle sino a raggiungere il sito di ubicazione del fabbricato della centrale in progetto.

Nella nuova alternativa progettuale pertanto il tratto sotteso dalla derivazione sarà pari a circa 600 m, e la distanza dal rilascio della centrale in fase di realizzazione della Società IDROGEA, che si trova a monte, ed il nuovo progetto sarà di circa 1470 m. Il tratto di rifiato sarà pertanto maggiormente adeguato in quanto maggiore rispetto alla lunghezza della derivazione stessa.

Si precisa che da qui in avanti si farà riferimento esclusivamente a questa nuova soluzione progettuale.

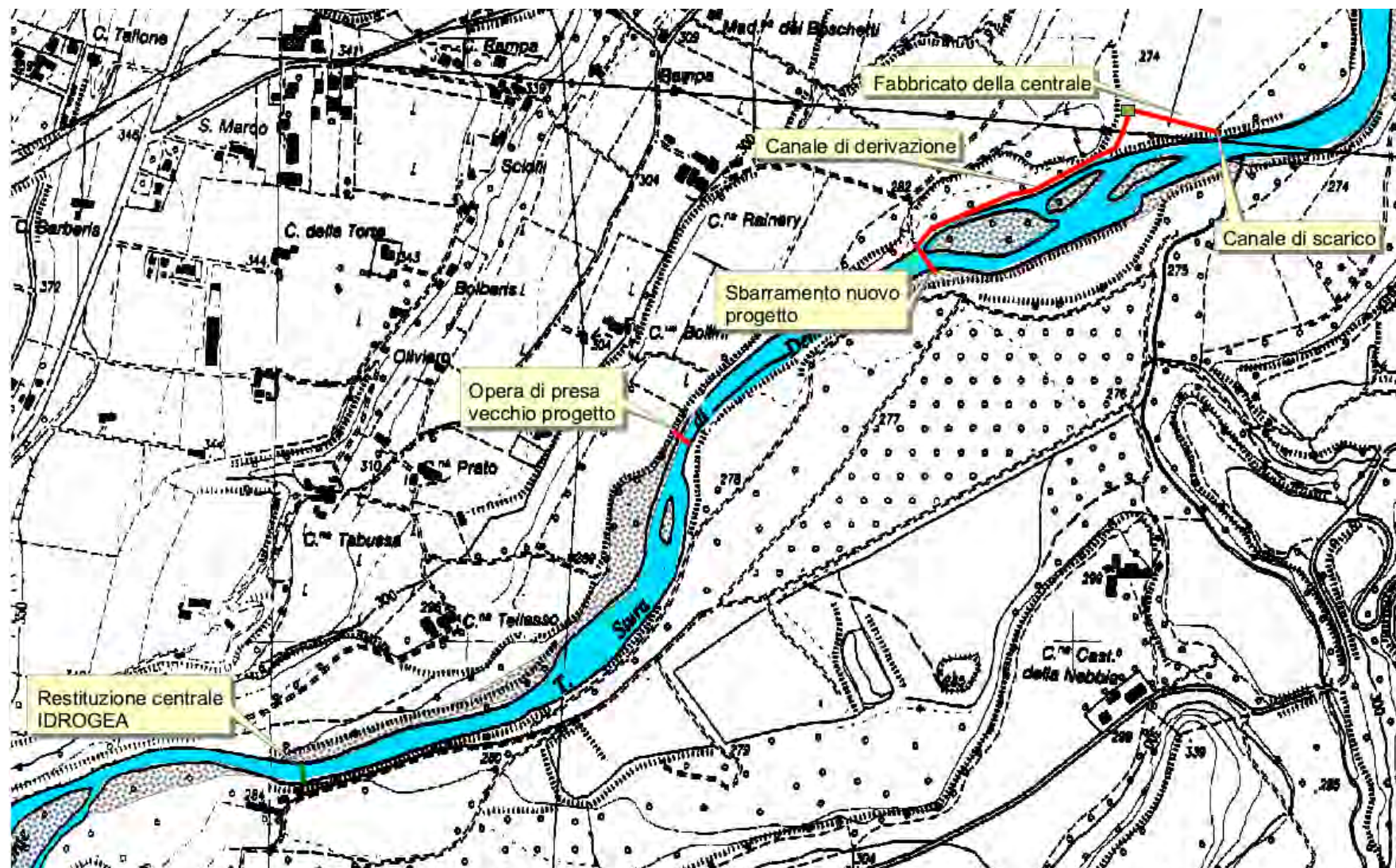
Figura 1.1.: Ubicazione delle opere in progetto.

Il progetto, che prevede la realizzazione di un impianto ad acqua fluente, si sviluppa secondo un'***unica alternativa progettuale***, che prevede la captazione attraverso uno sbarramento a geometria variabile che verrà realizzato nell'alveo dello Stura di Demonte alla quota di 272 m s.l.m. Da qui l'acqua sarà convogliata in sinistra idrografica all'interno del canale esistente del Consorzio irriguo La Rovere-Boschetti, che verrà adattato alla derivazione in progetto. Si precisa che ad oggi il canale è in fase di rifacimento e a sua protezione è prevista la realizzazione di una scogliera in massi cementati, che assume un'importante funzione di protezione nei confronti dell'erosione spondale. Tale canale presenterà uno sviluppo complessivo di circa 500 m (vedi figura seguente).

Figura 1.2.: Argine in fase di realizzazione a protezione del canale irriguo.

Il canale è esistente fino ad una camera di pompaggio, da dove l'acqua è prelevata tramite pompa per irrigare i prati circostanti. A valle di tale manufatto verrà pertanto realizzato un canale ex-novo sino a raggiungere il sito di ubicazione del fabbricato della centrale. La restituzione delle acque avverrà a quota 265,81 m s.l.m., a monte del ponte autostradale.

La derivazione dal Fiume Stura di Demonte prevede una derivazione media annua pari a circa 12,690 m^3/s, una portata massima derivata di 40 m^3/s ed il fiume sarà sotteso per un tratto di circa 600 m.

Il bacino idrografico sotteso dalla sezione di presa ha una superficie complessiva pari a 1.310 km^2.

Il progetto verrà realizzato nel Comune di Fossano, città posizionata quasi nel centro del Piemonte, in una bella e panoramica posizione; ai suoi piedi scorre il Fiume Stura, corso d'acqua interessato dalla derivazione in progetto.

Il Fiume Stura nasce presso il Colle della Maddalena (1996 m s.l.m.), sul confine italo-francese.

Dal punto di vista geomorfologico, l'alveo dello Stura nel tratto superiore montano, fino all'abitato di Vinadio, presenta le tipiche caratteristiche dei corsi d'acqua montani, caratterizzati, soprattutto nel loro tratto superiore, da substrato con granulometria di grosso diametro, in quanto dominano rocce, sassi e ciottoli, da elevata pendenza e da velocità dell'acqua da elevata a turbolenta.

Nel tratto di valle invece, come quello interessato dalla derivazione in oggetto, l'alveo del torrente presenta granulometria di dimensioni inferiori, in quanto ai grossi massi presenti in alveo, si sostituisce un substrato caratterizzato da ciottoli e ghiaia (figura 1.3.). Inoltre, scendendo verso valle l'andamento del corso d'acqua diventa meandriforme e da un ambiente ad erosione prevalente, si passa ad un altro rappresentato prevalentemente dalla sedimentazione. Lungo l'asta del torrente a volte si trovano inoltre isole fluviali, ovvero barre longitudinali più elevate e stabili, talvolta colonizzate da vegetazione arbustiva.

Figura 1.3.: Alveo del Fiume Stura di Demonte nel tratto interessato dal progetto.

Lo Stura di Demonte, giunto a Cuneo, riceve il suo principale tributario, il Fiume Gesso. Da qui in poi attraversa incassato di svariati metri la pianura di Fossano per unirsi al Tanaro presso Cherasco.

Lo Stura è un fiume particolarmente ricco di acque tanto da avere, nel punto di confluenza con il Tanaro, una portata media maggiore rispetto a quest'ultimo (47 mc/s contro 41 mc/s).

Per semplicità, nel presente studio si indicherà per zona interessata direttamente dalle opere il territorio nel Comune di Fossano, mentre "l'area vasta" consisterà nel considerare il territorio circostante.

La finalità di tale progetto *è di sopperire alla carenza di energia elettrica* mediante una opportuna gestione e utilizzo della risorsa idrica del Fiume Stura di Demonte, mantenendo il più possibile intatto l'ambiente e la sopravvivenza della componente biotica nel corso d'acqua interessato e limitando al minimo il disturbo nell'ambiente circostante l'opera.

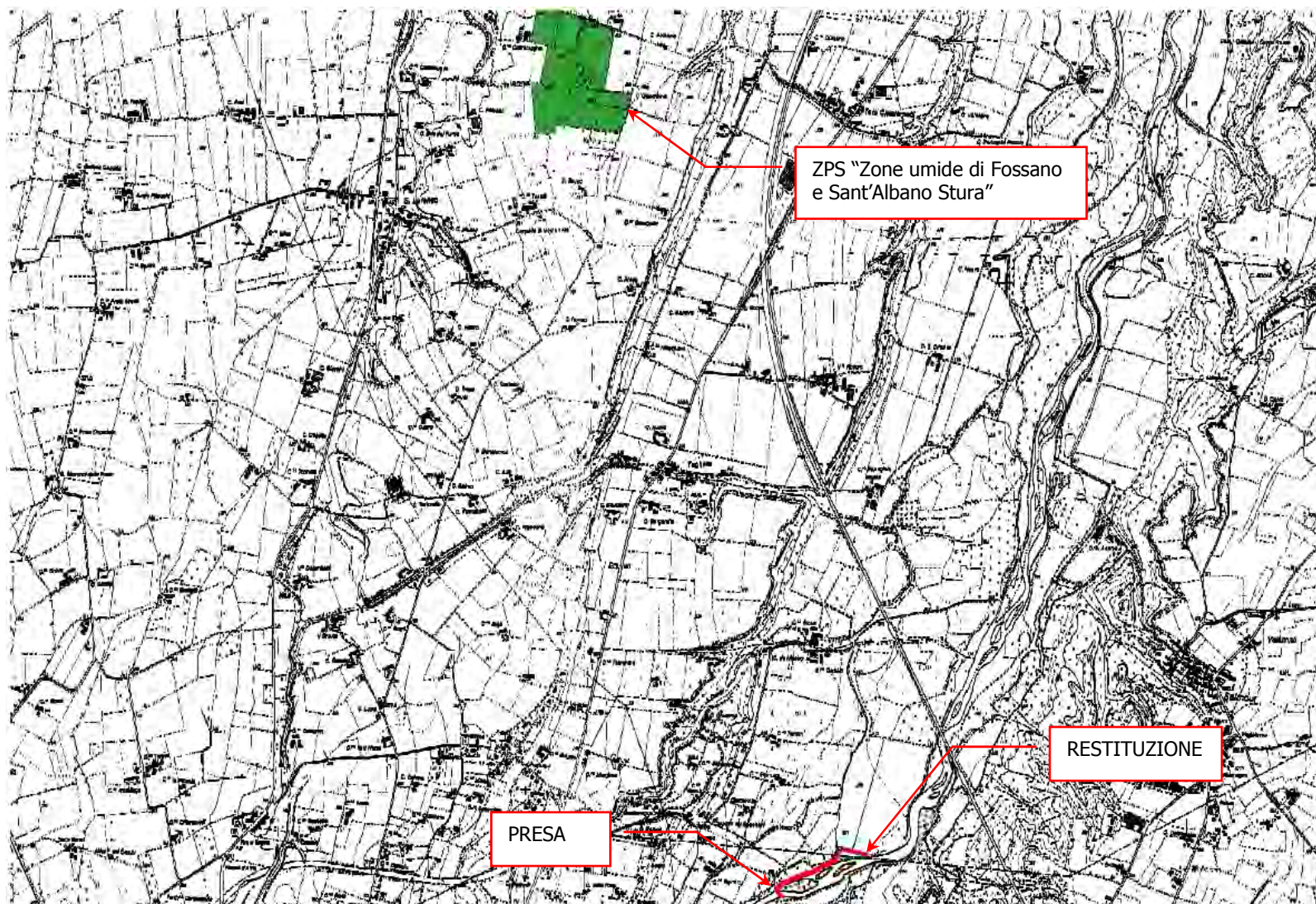
Si precisa inoltre che il presente progetto rispecchia la tipologia impiantistica preferita dai documenti di programmazione territoriale provinciale e regionale, in ragione del fatto che prevede l'utilizzo plurimo della risorsa idrica (idroelettrico e irriguo), oltre al fatto che è prevista l'utilizzazione di opere esistenti (canale irriguo del Consorzio La Rovere-Boschetti).

Per quanto riguarda la presenza di aree protette, si segnale la presenza della ZPS denominata "*Zone umide di Fossano e Sant'Albano Stura*" (IT1160059), che si trova nel Comune di Sant'Albano Stura; si precisa comunque che quest'area si trova a monte, quindi all'esterno della zona interessata dal progetto (vedi figura seguente).

Figura 1.4.: Localizzazione della ZPS rispetto alle opere in progetto.

ZPS "Zone umide di Fossano e Sant'Albano Stura"

RESTITUZIONE

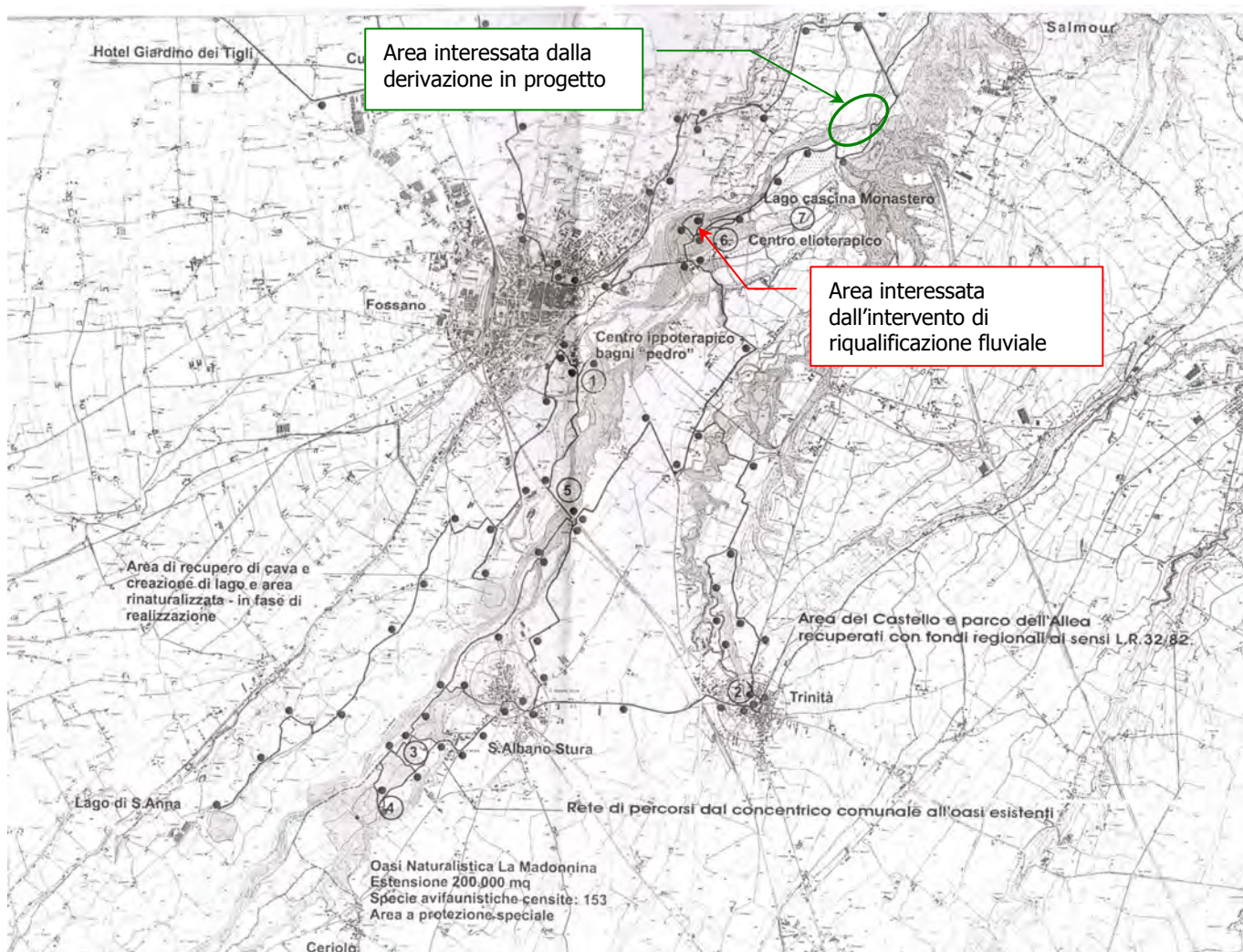
PRESA

1.2. POSSIBILI INTERAZIONI DEL PROGETTO CON GLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE E RECUPERO DELLA FASCIA PERIFLUVIALE DELLO STURA DI DEMONTE

Nel corso dello Studio di Impatto sono state analizzate le eventuali interazioni con il progetto di sistemazione e recupero dell'area perifluviale coordinati dall'Unione Fossanese nell'ambito del finanziamento ottenuto tramite le procedure previste dalla L.R 4/2000 "*Interventi regionali per lo sviluppo, la rivitalizzazione ed il miglioramento qualitativo di territori turistici*". Tale progetto, che consiste in una rete di percorsi autoguidati e di infrastrutture per lo sviluppo dei Comuni aderenti, quali Cervere, Fossano, Genola, S. Albano Stura e Trinità, è stato approvato con la Deliberazione n. 18 del 15/04/2008.

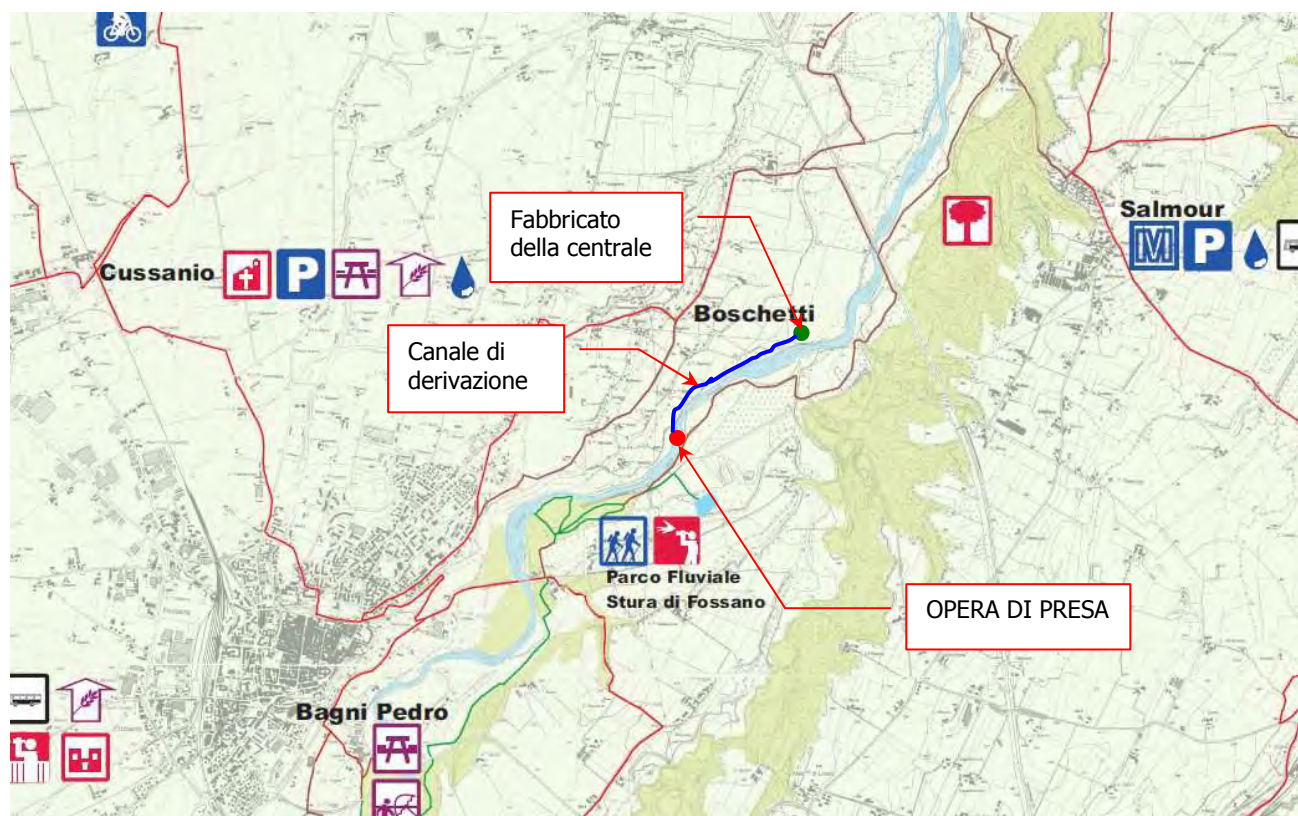
In generale il progetto prevede la definizione di percorsi preesistenti a formare un insieme organico di tracciati ciclabili che collegano in modo funzionale i territori dei vari comuni dell'Unione, con lo scopo di dare evidenza alle emergenze culturali, storiche e paesaggistiche individuate dalle singole amministrazioni presenti sul territorio dell'Unione dei Comuni. A questo scopo sono state previste delle bacheche da localizzare in punti strategici che indicano i percorsi, quindi la loro difficoltà, i punti critici di percorso, le tappe consigliate e le emergenze culturali, storiche ed ambientali che meritano una tappa. Le bacheche sono posizionate in punti di facile accesso che garantiscono una buona ricettività per gli automezzi dei visitatori.

In particolare alcuni degli interventi previsti nei vari comuni, consistono anche nella creazione di percorsi ginnici e di area tavoli nell' area "Bagni Pedro" e nel comune di Trinità, nel recupero del passaggio pedonale sul ponte ferroviario sul Fiume Stura, nella creazione di un'area tavoli nel pressi della torre del Comune di Cervere, nella realizzazione di un'area di sosta in adiacenza dell'oasi naturalistica "La Madonnina" costituita da un'area a campeggio con tavoli, nel posizionamento di un' altana di avvistamento dell'avifauna tra due laghi di proprietà comunale, mentre nella zona interessata dal progetto sono previsti interventi di sistemazione e recupero della fascia perifluviale.

Nella figura qui di seguito viene riportato uno stralcio del CTR con indicata l'ubicazione di parte delle opere in progetto.

Figura 1.5.: Area interessata dagli interventi di sistemazione e di recupero.

In modo particolare nell'area oggetto di studio in sponda destra dello Stura di Demonte è prevista la creazione di un'area parco fluviale con estensione pari a 36.000 mq, dove le opere consistono nella creazione di percorsi guidati e nella rinaturalizzazione con piantumazione con essenze arboree ed arbustive autoctone. Nella fascia perifluviale dello Stura sono infatti presenti specie arboree quali ontano, farnia, olmo, pioppo bianco, pioppo ibrido, ciliegio selvatico, acero campestre ed arbustive, come nocciolo, sambuco, maggiociondolo, ornello, sanguinello, agrifoglio, biancospino, prugnolo, rosa canina, ligustro, fusaggine, luppolo, climatiche, rovo. E' inoltre diffusa la robinia, specie alloctona che ormai ha colonizzato le sponde dello Stura. Nella fascia dei coltivi vi è invece la presenza di pioppi ibridi con nuclei sporadici di farnia, carpino nero, salici sp., ontano nero, robinia; la vegetazione erbacea è invece composta da saponaria, loietto, festuca rossa, bromo, agrostide, avena altissima, erba medica e trifoglio. Il progetto di rinaturalizzazione dell'area si pone l'obiettivo di favorire la creazione di una molteplicità di microambienti in sintonia con quelli circostanti e di un habitat adeguato per l'avifauna, nonché di permettere la corretta fruizione umana attraverso la creazione di aree attrezzate e reti di percorsi guidati.

Dalla figura 1.5. si evince pertanto che l'area interessata dal progetto di riqualificazione fluviale si trova a monte rispetto alla zona interessata dal progetto. Tuttavia lungo lo Stura è prevista la realizzazione di una pista ciclabile che costeggia il corso d'acqua, come viene dimostrato nella figura seguente.

Figura 1.6.: Area prossima alla zona interessata dal progetto di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico.

Si precisa però che durante la fase di esercizio dell'impianto il paesaggio circostante non subirà delle modifiche, in quanto il canale è già esistente. Inoltre la sottrazione di acqua non rappresenterà un elemento di turbativa per il paesaggio, perché il rilascio del D.M.V., oltre a garantire il mantenimento delle caratteristiche qualitative dell'ecosistema acquatico, ne conserverà la sua fruizione visiva.

1.3. LINEAMENTI METODOLOGICI

La valutazione di impatto ambientale è una procedura di controllo preventivo della ricaduta, in termini territoriali, di interventi di modificazione dell'ambiente naturale, con le relative implicazioni socio-economiche e sanitarie, nonché della possibilità di attenuazione degli effetti.

Per valutare gli impatti provocati dall'esecuzione del progetto di derivazione d'acqua a scopo idroelettrico dal Fiume Stura di Demonte, la metodologia seguita è consistita nello studio approfondito

delle condizioni ambientali attualmente esistenti nell'area interessata dall'opera e nella previsione dei potenziali effetti positivi o negativi su di essa, conseguenti le operazioni di costruzione e di funzionamento dell' impianto.

Dopo avere individuato ed esaminato i rapporti fra le azioni di progetto e le componenti ambientali tramite un sistema di matrici (dette matrici coassiali), si è passati al procedimento di quantificazione degli impatti, mediante un criterio di determinazione dei valori delle loro *magnitudo* e dei pesi relativi delle componenti, al fine di raffrontare le situazioni determinate dalle varie fasi di progetto (costruzione ed esercizio dell'impianto), evidenziando le componenti sulle quali si andrà ad influire, negativamente o positivamente, in maniera maggiore ed individuando le metodologie più adeguate da adottare in fase di progettazione ed esecuzione, al fine di ridurre al minimo gli impatti riscontrati.

2. ATMOSFERA

2.1. PREMESSA

Al fine di analizzare la componente atmosfera, vengono di seguito studiate le caratteristiche climatiche caratterizzanti l'area in cui l'opera verrà realizzata, facendo riferimento alle stazioni di Fossano, ubicate a quote differenti, ma localizzate nello stesso comune, di cui sono stati riportati i dati storici (1913-1986) e quelli recenti, tratti dalla Banca Dati Meteorologica, a cui si può accedere attraverso il sito dell'Arpa Piemonte. Da quest'ultima stazione, ubicata in località Madonna di Loreto alla quota di 403 m s.l.m. (cod. 323), sono stati tratti anche i dati relativi alla temperatura e quelli relativi al vento. Si è poi proceduto ad una stima della qualità dell'aria, in modo da andare a verificare se le opere in progetto andranno ad influire sulle condizioni climatiche presenti.

Poiché il presente studio viene applicato ad una derivazione d'acqua ad uso idroelettrico, la componente di maggiore importanza da analizzare consiste nell'analisi delle precipitazioni, dato di fondamentale importanza anche al fine idrologico, poiché dall'elaborazione di tali valori sarà possibile ricavare la portata (si veda la relazione idrologica allegata).

2.2. CLIMA

Per la derivazione d'acqua dal Fiume Stura di Demonte, le misurazioni pluviometriche sono riferite alle stazioni di Fossano, precedentemente nominate. A tal proposito qui di seguito vengono riportate la tabella ed il grafico relativo ai dati storici (1913-1986).

Tabella 2.1.: Valori pluviometrici medi della stazione pluviometrica di Fossano (1913-1986).

Mesi	mm	Mesi	mm
Gennaio	42,1	Luglio	35,3
Febbraio	42,4	Agosto	54,8
Marzo	68,3	Settembre	68,2
Aprile	87,1	Ottobre	84,9
Maggio	102,8	Novembre	84,4
Giugno	71,2	Dicembre	38,9

Rappresentando i dati delle precipitazioni medie mensili precedentemente riportate si ottiene il seguente grafico.

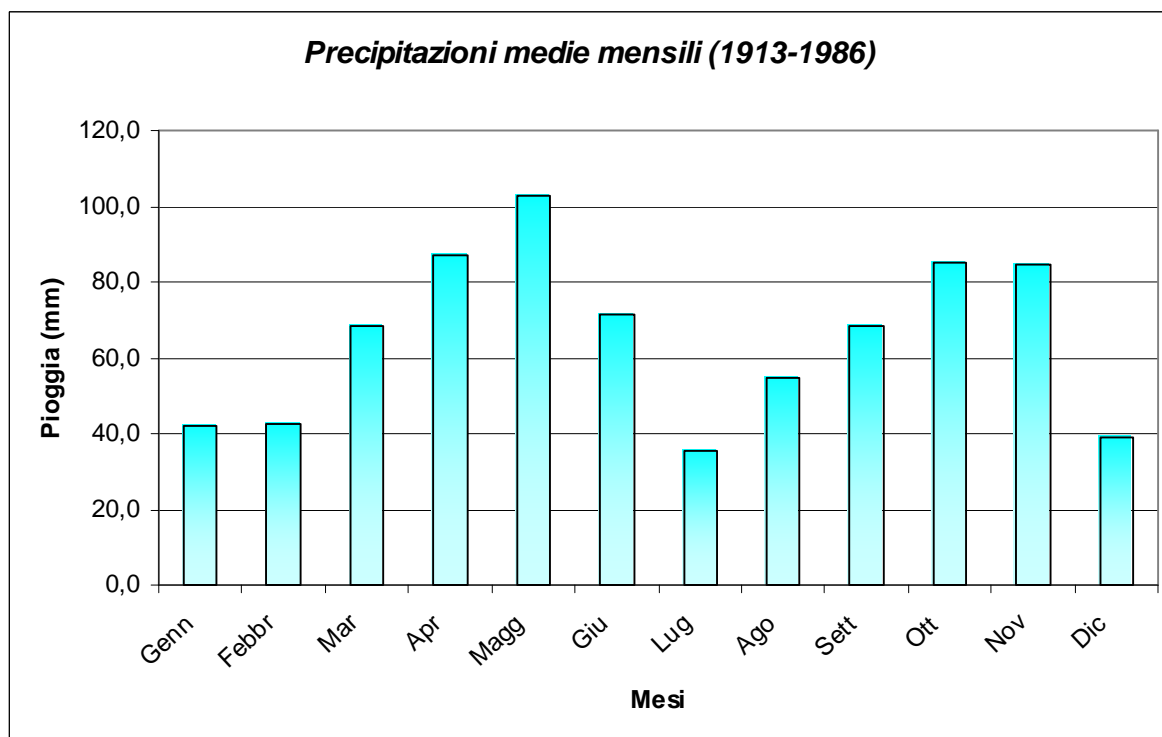
Figura 2.1.: Stazione pluviometrica storica di Fossano; periodo di osservazione 1913 – 1986; Precipitazione media annua: 790,8 mm; massima: maggio (102,8 mm); minima: luglio (35,3 mm).

Poiché tali dati si riferiscono a valori storici, si è ritenuto necessario riportare anche i valori delle precipitazioni medie mensili recenti tratte dalla Banca Dati Meteorologica, i cui dati sono scaricabili dal sito dell'Arpa Piemonte. La stazione presa in considerazione, identificata con il codice 323 ed attiva dal 4 agosto 1993, si trova nella località Madonna di Loreto (figura 2.2.). Si specifica che tali dati si riferiscono al periodo compreso tra il 1993 ed il 2012.

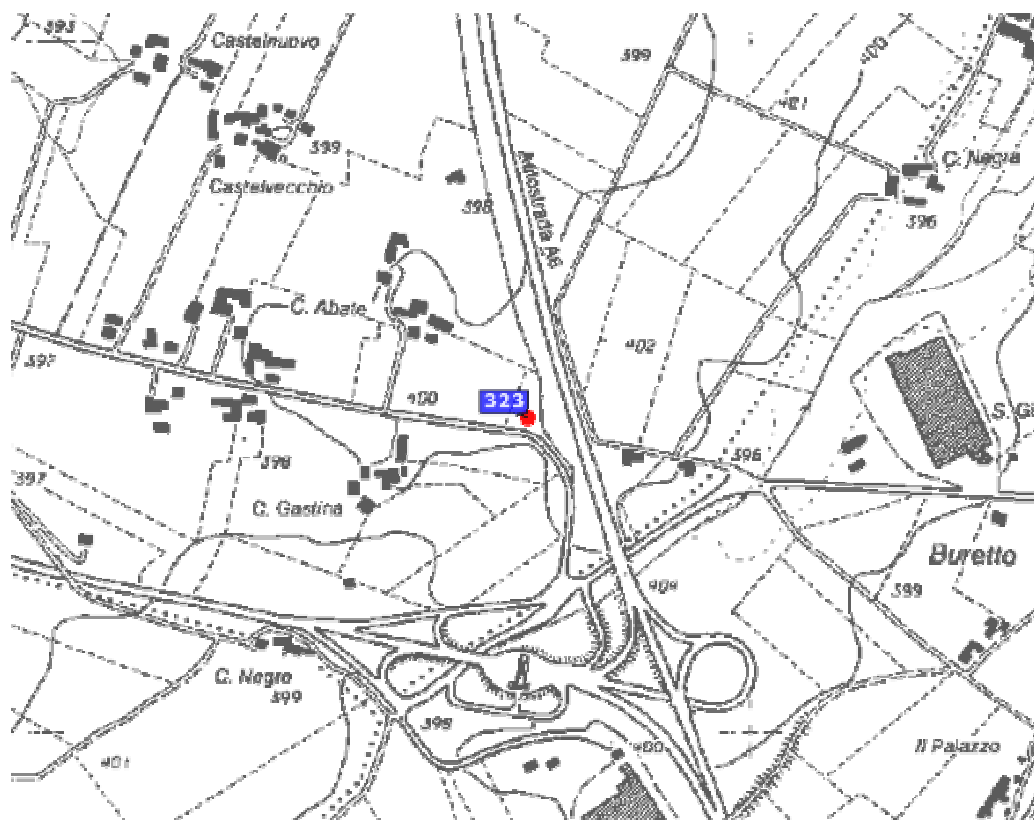
Figura 2.2.: Localizzazione della stazione meteorologica di Fossano.

Nella seguente tabella sono riportati tali valori medi mensili:

Tabella 2.2.: Valori pluviometrici di Fossano (1993 – 2013)

Mesi	mm	Mesi	mm
Gennaio	27,9	Luglio	35,3
Febbraio	25,0	Agosto	51,5
Marzo	35,6	Settembre	78,0
Aprile	92,7	Ottobre	74,6
Maggio	74,8	Novembre	93,4
Giugno	57,3	Dicembre	37,9

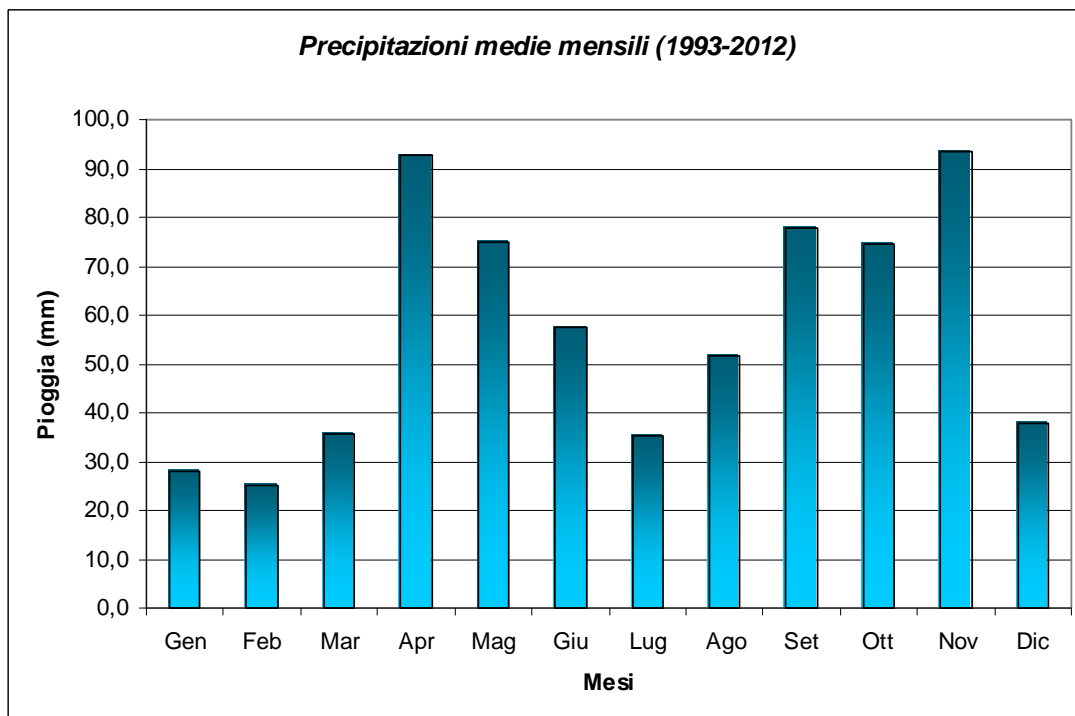
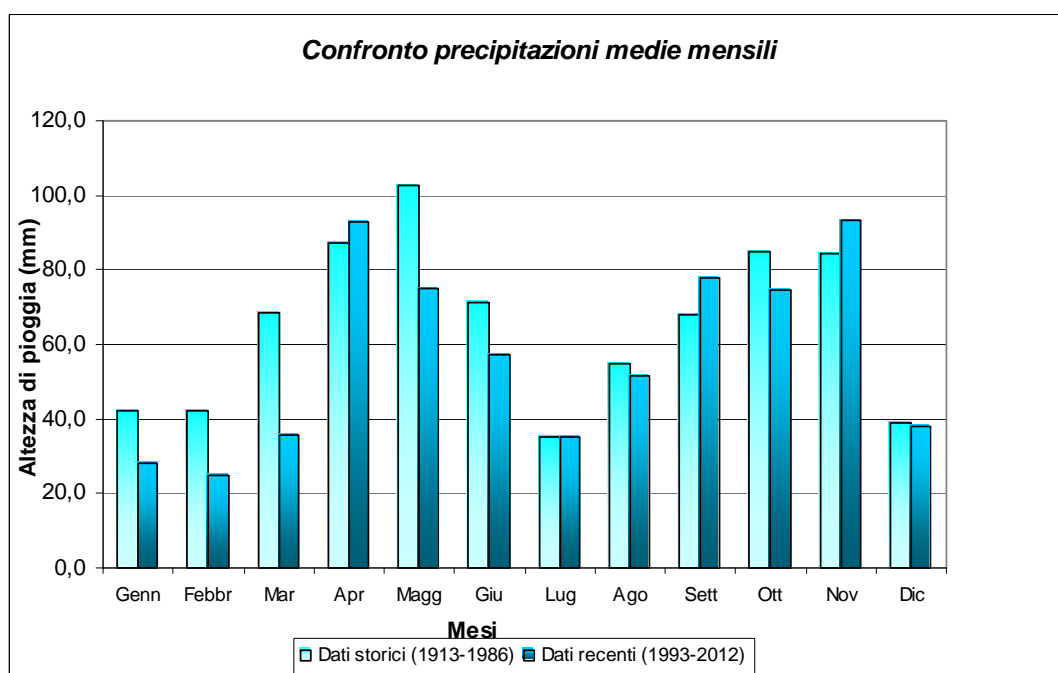
Figura 2.3.: Stazione di Fossano (1993 – 2012); precipitazione media annua: 684,0 mm; massima: novembre (93,4 m); minima: febbraio (25,0 mm).

Confrontando i dati dei valori medi delle precipitazioni medie mensili nel periodo di osservazione 1913-1986 e quelli dal 1993 al 2012, riportati nella tabella seguente, l 'informazione che si ricava è di un decremento delle precipitazioni di circa 96,4 mm annui. I valori di pioggia sono passati da un massimo primaverile e minimo estivo a massimo autunnale e minimo invernale.

Figura 2.4.: Confronto fra le precipitazioni medie mensili storiche e quelle recenti.

2.3. TEMPERATURE

Per la misura delle temperature medie mensili sono state prese in considerazione le medesime stazioni utilizzate per la determinazione delle precipitazioni site nel Comune di Fossano in località diverse: stazione storica (periodo di osservazione: 1951-1977) e Fossano – Madonna di Loreto (1993-2012).

Quindi di seguito vengono pertanto riportati i valori termometrici medi storici e quelli recenti, questi ultimi tratti dalla Banca Dati Meteorologica, i cui dati sono scaricabili dal sito dell'Arpa Piemonte.

Tabella 2.3.: Temperature medie mensili misurate dalla stazione termometrica di Fossano (periodo di osservazione: 1951 – 1977).

Mesi	*°C*	*Mesi*	*°C*
Gennaio	2,2	*Luglio*	22,3
Febbraio	3,7	*Agosto*	21,4
Marzo	7,5	*Settembre*	17,8
Aprile	11,5	*Ottobre*	12,2
Maggio	15,6	*Novembre*	7,0
Giugno	19,3	*Dicembre*	3,6

In tale periodo di osservazione, la temperatura media massima si è registrata nel mese di luglio (22,3 °C) e la temperatura media minima nel mese di gennaio (2,2 °C).

Figura 2.5.: Grafico relativo alla temperatura storica rilevata nella stazione di Fossano.

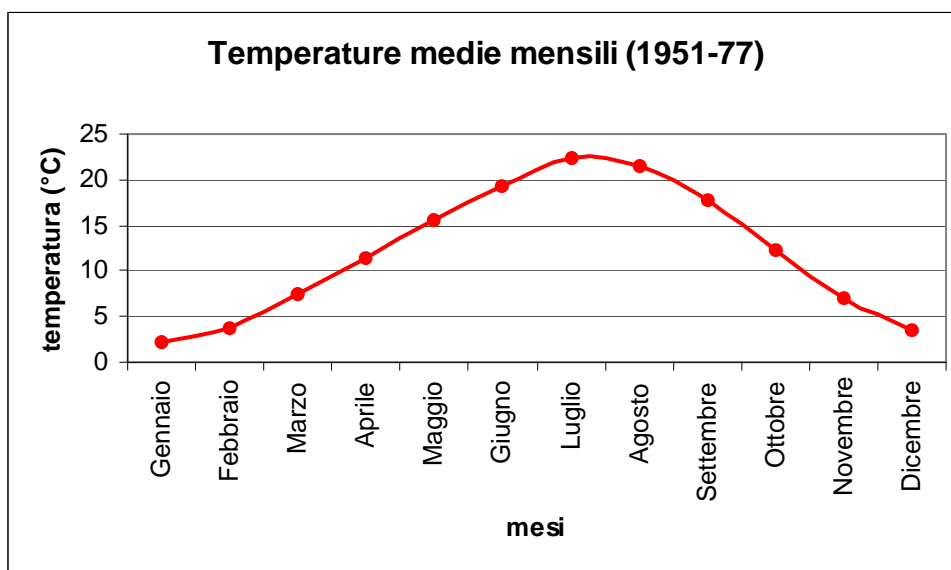
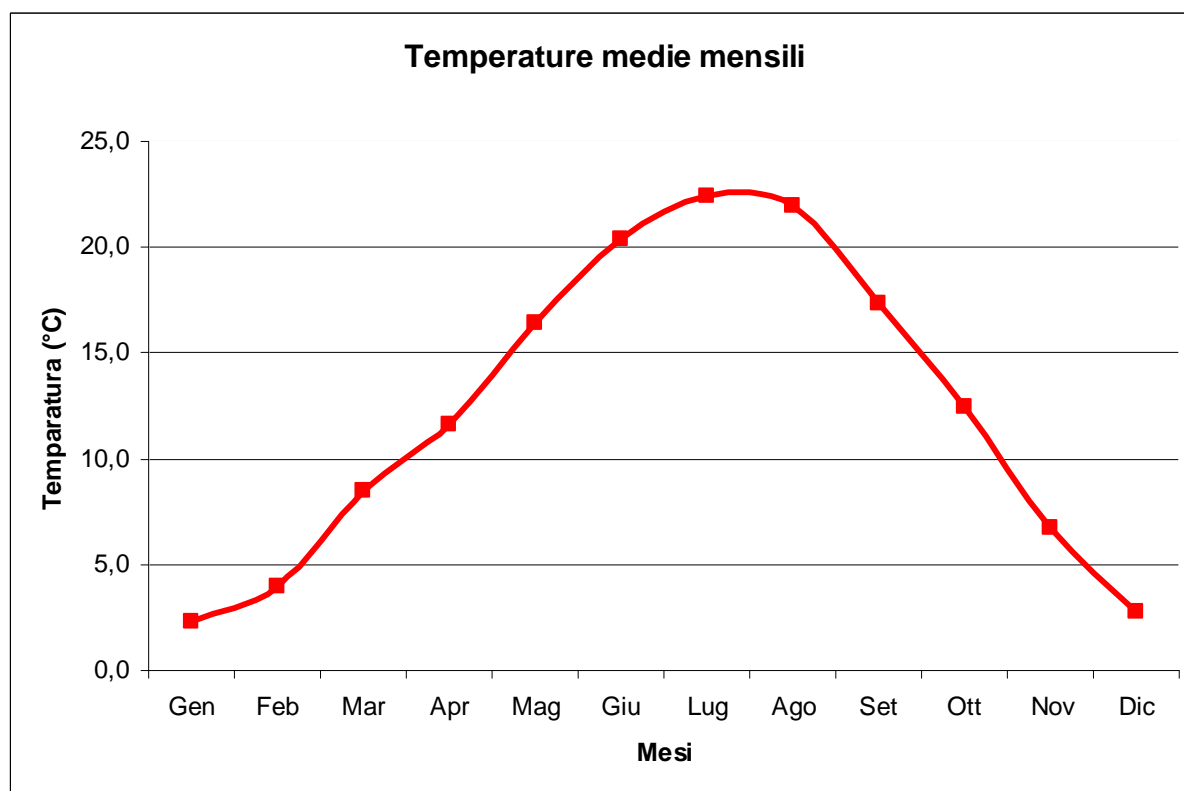



Tabella 2.4.: Temperature medie mensili misurate dalla stazione termometrica di Fossano (periodo di osservazione: 1993 – 2012).

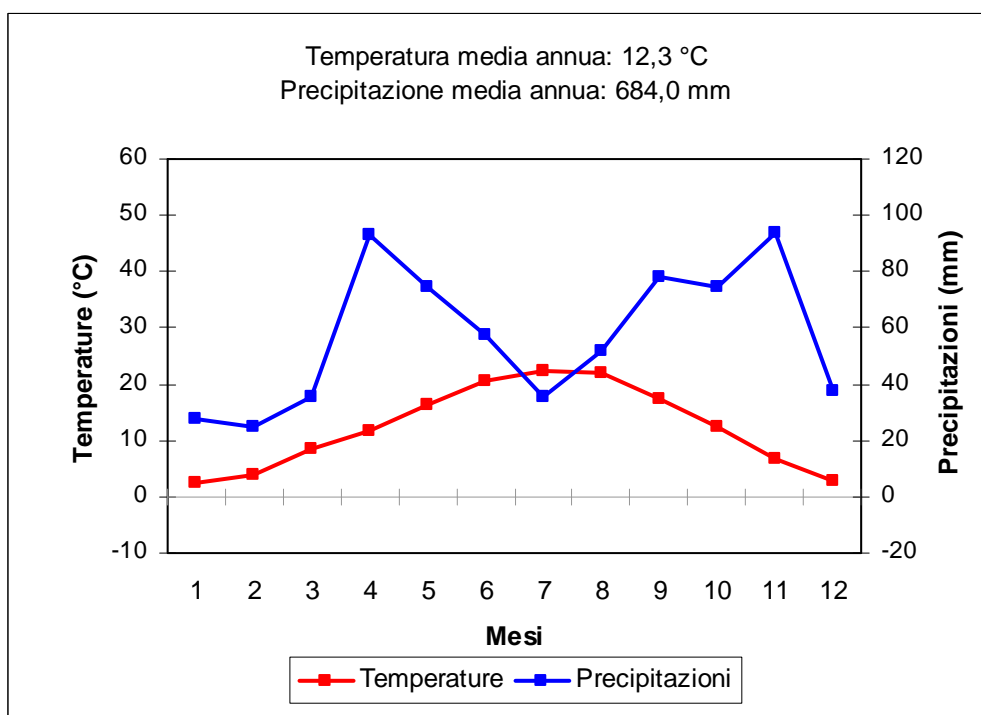
Mesi	*°C*	*Mesi*	*°C*
Gennaio	2,3	*Luglio*	20,4
Febbraio	4,0	*Agosto*	22,4
Marzo	8,5	*Settembre*	17,4
Aprile	11,6	*Ottobre*	12,5
Maggio	16,4	*Novembre*	6,8
Giugno	20,4	*Dicembre*	2,8

Figura 2.6.: Grafico relativo alla temperatura rilevata nella stazione di Fossano (periodo 1993-2012).

In tale periodo di osservazione, la temperatura media massima si è registrata, come per le temperature storiche, nel mese di luglio (22,4 °C) e la media minima nel mese di gennaio (2,3 °C).

Per quanto riguarda la classificazione climatica, di seguito è riportato il diagramma ombrotermico proposto da Bagnouls e Gaussen, rappresentato convenzionalmente con i mesi sull'asse delle ascisse, le precipitazioni in mm sulle ordinate di destra e le temperature espresse in °C a sinistra, in scala doppia. Scopo di tale rappresentazione grafica è quello di determinare i mesi secchi, che vengono individuati dall'intersezione fra la curva termica e quella ombrica; in questo modo gli autori dividono quindi il globo terrestre in dodici regioni climatiche, a loro volta suddivise in sottoregioni

definite da vari fattori, quali la durata e l'intensità del periodo secco e di quello freddo, i valori di temperatura, il regime delle temperature e quello pluviometrico.

Nel caso del diagramma sotto rappresentato, dove i valori considerati si riferiscono alla stazione termopluviometrica di Fossano, in cui sono stati estrapolati i dati per il periodo di osservazione compreso fra il 1993 ed il 2012, la curva termica interseca quella ombrica nel mese di luglio, individuato come mese secco. La zona oggetto di studio viene pertanto inserita nella regione climatica xerotermica, sottoregione submediterranea di transizione.

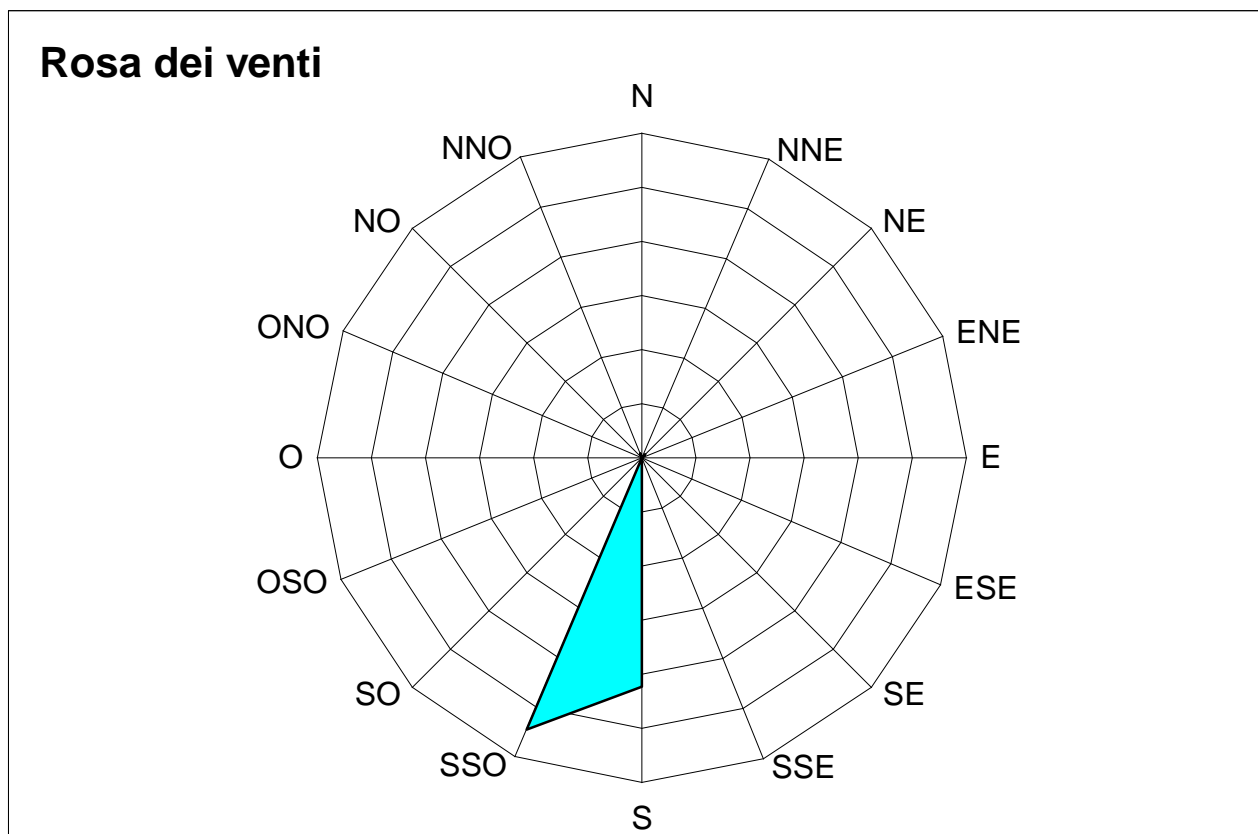
Figura 2.7.: Diagramma ombrotermico di Bagnouls & Gaussen.

2.4. VENTI

Per quanto riguarda le correnti aeree, i dati sono stati ricavati dalla stessa stazione pluviometrica e termometrica di Fossano - Madonna di Loreto.

Dalla lettura di queste informazioni, riassunte nella figura seguente nella quale è riportata la rosa dei venti, si può concludere che la direzione prevalente è Sud-Sud-Ovest, mentre la velocità media del vento si attesta intorno ai 2,1 m/s. Si specifica che i dati relativi alla direzione del vento si riferiscono al periodo compreso tra il 2003 ed il 2012, in quanto solo a partire dal 2003 è indicato (in minuti) il tempo di permanenza nel settore.

Si esclude comunque che in fase di costruzione si possano verificare problemi di trasporto di polveri dalla zona di cantiere relativa all'opera di presa ed al fabbricato della centrale e dagli scavi per

la posa della condotta forzata, anche in virtù delle previste misure di mitigazione (ved. Allegato 2, Relazione Tecnica particolareggiata).

Figura 2.8.: Rosa dei venti – Stazione Fossano – Madonna di Loreto.

2.5. QUALITA' DELL'ARIA

Il termine ***"qualità dell'aria"*** si riferisce agli effetti dell' inquinamento su diversi soggetti, tra cui l'uomo, altri animali, piante o oggetti inanimati, come i monumenti in pietra.

Non esistendo una misura univoca della "qualità dell'aria", la sua definizione operazionale dovrebbe venire affidata ad indici numerici basati su un altissimo numero di parametri. Ciò, tuttavia, è reso difficile dai seguenti motivi:

a. le conoscenze sugli effetti di molte sostanze inquinanti su uomo, animali, piante sono scarse;
b. il danno provocato dagli inquinanti non sempre dipende dai valori medi annuali, ma anche da quelli massimi o dalla durata dell'esposizione;
c. le conoscenze sugli effetti sinergici degli inquinanti su diversi organismi sono scarse
d. le conoscenze sul trasferimento degli inquinanti negli ecosistemi sono scarse.

Queste difficoltà hanno portato alla ricerca di "*indicatori della qualità dell'aria*" che sono parametri di diversa natura che si suppone siano correlati con la qualità dell'aria. In assenza di una definizione operazionale del termine "qualità dell'aria", gli indicatori diventano il solo modo per definirla, il che spesso comporta un ragionamento circolare (Nimis 1991).

I tipi di studi per la valutazione della qualità dell'aria possono essere di tipo diverso, al fine di predisporre dei piani di azione e programmi di miglioramento o conservazione dell'ambiente. Tali studi vengono qui di seguito elencati:

a. ***Monitoraggio condotto attraverso centraline*** – Tale monitoraggio è stato realizzato dall' ARPA al fine di effettuare un controllo locale su alcuni parametri, quali l'ozono (O3), gli ossidi di azoto (NO_X), il monossido di carbonio (CO), il benzene, materiale articolato (PM_{10}).
b. ***Inventario nazionale delle emissioni*** - Nell'ambito del progetto Corinair (COoRdinated Informationon on the Environment in the European Community, istituito dalla Comunità Europea con la Direttiva 85/338/CE) è previsto lo sviluppo di inventari nazionali delle emissioni, con cadenza pluriennale, relativamente ai principali inquinanti atmosferici.
c. ***Monitoraggio attraverso bioindicatori*** – L'uso di campioni vegetali, quali i licheni, consente di valutare il tipo di risposta della vegetazione nei confronti dei diversi inquinanti. Essi infatti possono rispondere all'inquinamento atmosferico come bioindicatori o bioaccumulatori. I bioindicatori sono organismi che in presenza di sostanze inquinanti subiscono modificazioni misurabili e quantificabili.; i bioaccumulatori, invece, assorbono e accumulano al loro interno elevate concentrazioni di specifici inquinanti, senza subire danni per periodi più o meno lunghi. Ai fini del monitoraggio biologico possono essere utilizzate specie presenti in natura e in modo diffuso nell'area oggetto di studio, oppure è possibile osservare specie coltivate su substrati controllati opportunamente posizionati sul territorio.

2.5.1. Monitoraggio condotto attraverso centraline.

L'aria ed i suoi inquinanti

Dal punto di vista dell'igiene ambientale, per inquinamento dell'aria si intende qualsiasi variazione nella sua composizione - determinata da fattori naturali e/o artificiali - dovuta all'

immissione di sostanze la cui natura e concentrazione sono tali da costituire pericolo o quantomeno pregiudizio per la salute umana o per l'ambiente in generale.

Oggi giorno è analiticamente possibile identificare nell'atmosfera numerosissimi composti di varia origine, presenti in concentrazioni che variano dal nanogrammo per metrocubo (ng/mc) al microgrammo per metrocubo (µg/mc).

Le principali sorgenti di inquinanti sono:

1) Emissioni veicolari;
2) Emissioni industriali;
3) Combustione da impianti termoelettrici;
4) Combustione da riscaldamento domestico;
5) Smaltimento rifiuti (inceneritori e discariche).

Le emissioni indicate generano innumerevoli sostanze che si disperdono nell'atmosfera. Si possono dividere tali sostanze in due grandi gruppi: al primo gruppo appartengono gli inquinanti emessi direttamente da sorgenti specifiche (**inquinanti primari**), al secondo quelli che si producono a causa dell'interazione di due o più inquinanti primari per reazione con i normali costituenti dell'atmosfera, con o senza fotoattivazione (**inquinanti secondari**).

Nella Tabella seguente sono indicati, in linea del tutto generale, le fonti principali e secondarie dei più comuni inquinanti atmosferici.

INQUINANTE	*TRAFFICO AUTOVEICOLARE VEICOLI A BENZINA*	*TRAFFICO AUTOVEICOLARE VEICOLI DIESEL*	*EMISSIONI INDUSTRIALI*	*COMBUSTIONI FISSE ALIMENTATE CON COMBUSTIBILI LIQUIDI O SOLIDI*	*COMBUSTIONI FISSE ALIMENTATE CON COMBUSTIBILI GASSOSI*
BIOSSIDO DI ZOLFO					
BIOSSIDO DI AZOTO					
OZONO					
BENZENE					
MONOSSIDO DI CARBONIO					
PARTICOLATO SOSPESO					
CADMIO					
NICHEL					
PIOMBO					
BENZO -a - PIRENE					
		Fonti principali			*Fonti secondarie*

Nel territorio comunale di Fossano è stato condotto un monitoraggio tramite centralina di rilevamento fissa, in cui sono stati monitorati esclusivamente due parametri, quali il monossido di carbonio ed il biossido di azoto (informazioni tratte dalla monografia "*Monitoraggio della qualità dell'aria*, *anno 2006*" , pubblicato a marzo 2007). I risultati di tali monitoraggi, già elaborati e riferiti all'anno 2006, vengono riportati nelle seguenti tabelle[2]:

Tabella .2.5.: Parametro Monossido di Carbonio (CO) (milligrammi / metro cubo)

Giorno	Media	Massimo	Giorni validi	Giorni validi %
Domenica	0.7	2.0	49	92%
Lunedì	0.8	2.1	47	90%
Martedì	0.8	2.5	49	94%
Mercoledì	0.8	2.9	48	92%
Giovedì	0.8	2.7	50	96%
Venerdì	0.8	2.8	48	92%
Sabato	0.8	2.3	49	94%

Tabella 2.6.: Parametro Biossido di Azoto (NO_2) (microgrammi / metro cubo)

Giorno	Media	Massimo	Giorni validi	Giorni validi %
Domenica	38	116	49	92%
Lunedì	44	127	47	90%
Martedì	48	375	49	94%
Mercoledì	49	175	48	92%
Giovedì	49	159	51	98%
Venerdì	47	196	50	96%
Sabato	45	197	49	94%

I risultati di questi parametri, i cui risultati vengono riportati nei grafici qui di seguito, relativamente agli anni dal 2002 al 2006 nella stazione di Fossano, sono stati paragonati con quelli di altre stazioni di monitoraggio, quali Alba, Borgo San Dalmazzo, Bra, Cuneo, Mondovì e Saliceto.

[2] Fonte ARPA (marzo 2007): *Qualità dell'aria 2006.*

Figura 2.9.: Concentrazione media annua di CO (Fonte ARPA).

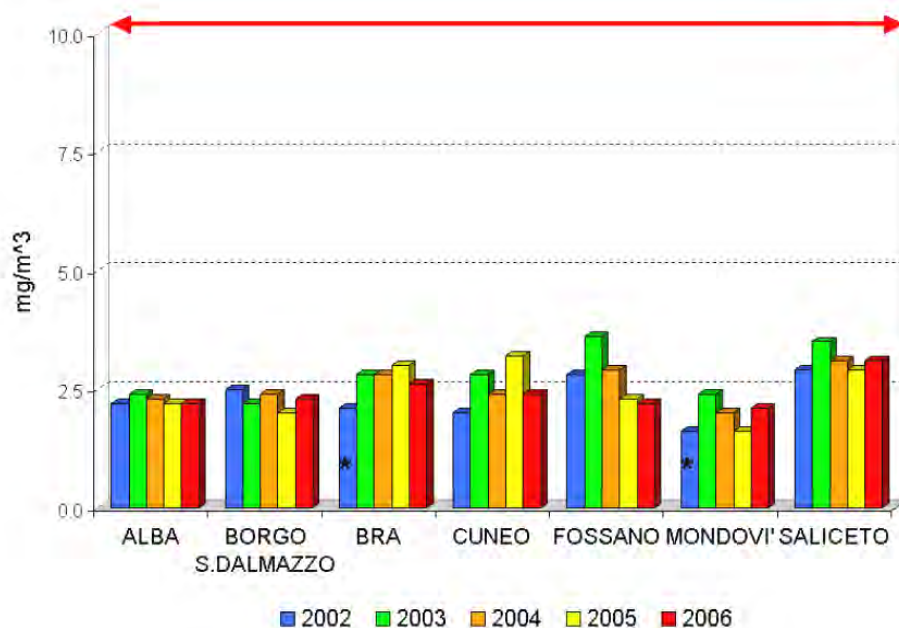
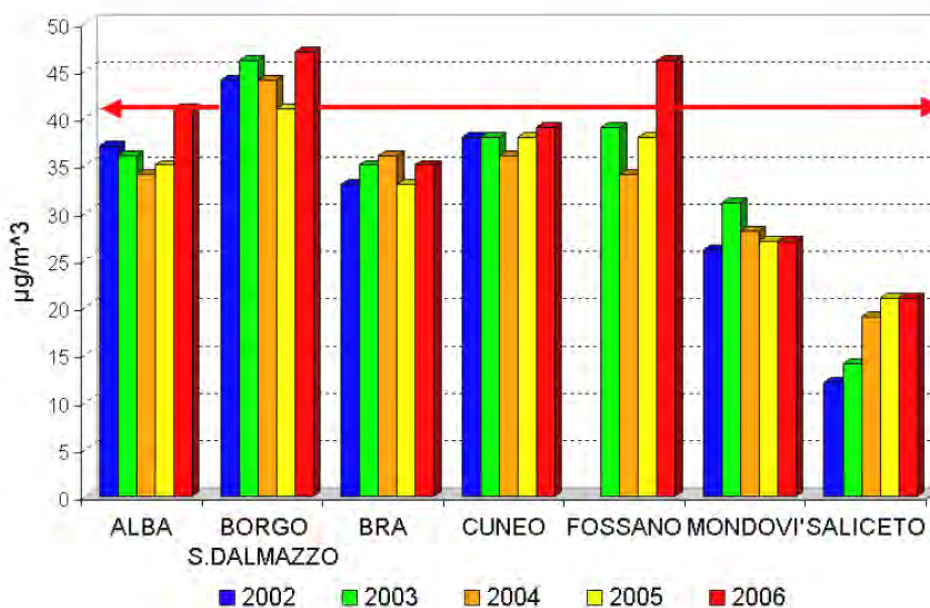



Figura 2.10.: Concentrazione media annua di NO_2 (Fonte ARPA).

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, questo è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, generato dalla combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare, ed in particolare dai gas di scarico; altre fonti di emissione sono le centrali termoelettriche, gli impianti di riscaldamento, gli inceneritori ed alcune attività industriali.

Il D.M. 60/2002 prevede per il CO un valore limite per la protezione della salute umana di 10 mg/mc, da confrontarsi con la media massima giornaliera su 8 ore. I risultati ottenuti nel corso dei vari campionamenti indicano una concentrazione di CO sempre inferiore a quella del limite sopra indicato ed un trand positivo per il Comune di Fossano, in cui si registra una diminuzione di concentrazione di CO nel corso degli anni.

Per quanto riguarda il biossido di azoto invece, esso viene generato da tutti i processi di combustione che utilizzano l'aria come comburente, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato. Il biossido di azoto viene anche generato dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Per la protezione della salute umana per il limite di tolleranza sono stati presi in considerazione i valori "ufficialmente" in vigore a partire dal 2010: rispettivamente pari a 200 $\mu g/m^3$ come media oraria, da non superare più di 18 volte per anno ed a 40 $\mu g/m^3$ come media annua. Relativamente a tale parametro, per la centralina di Fossano nel 2006, si è registrato un incremento di tale valore dovuto al traffico veicolare.

2.5.2. Inventario delle emissioni

Gli Inventari Regionali delle Emissioni in Atmosfera– come specificato nel D.M. del 20.05.1991 "*Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria*" e dalla L.R. n. 43 del 7.04.2000 "*Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico*"– offrono una serie organizzata e coerente di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotti in atmosfera da sorgenti naturali e/o attività antropiche. La conoscenza delle fonti di inquinamento e della loro distribuzione sul territorio risulta indispensabile ai fini della predisposizione, ai vari livelli di governo, di Piani di Azione e di programmi di miglioramento o conservazione dell'aria ambiente ([3]). In ogni provincia è stata quindi creata una Zona di Piano in cui deve essere applicata una politica attiva per la riduzione delle emissioni.

L'Inventario delle Emissioni realizzato dalla Direzione Ambiente della Regione Piemonte offre la possibilità di visualizzare la distribuzione spaziale dei fattori di pressione che incidono sul territorio regionale; esso risulta quindi, ai fini degli interventi regionali di pianificazione territoriale, lo strumento principale nel percorso conoscitivo che, a partire da fattori di emissione e opportuni indicatori, arriva alla definizione dei contributi emissivi delle varie sorgenti. L'ottimizzazione dell'intero processo avviene attraverso processi di validazione che vanno dal controllo sperimentale delle emissioni in alcuni impianti produttivi, alle tecniche di simulazione modellistica di dispersione degli inquinanti in atmosfera, all'individuazione di correlazioni tra quantità emesse e quantità rilevate dai sistemi di monitoraggio.

[3] *Arpa Piemonte Dipartimento di Grugliasco, Area Modellistica ed Emissioni, e - Regione Piemonte, Settore Risanamento Acustico e Atmosferico, 1997.*

L'Inventario della Regione Piemonte – realizzato secondo la metodologia CORINAIR, messa a punto dalla European Environment Agency (EEA) – è uno strumento conoscitivo di fondamentale importanza per la gestione della qualità dell'aria, in quanto permette di individuare i settori maggiormente sensibili verso i quali indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Le stime riguardano le sorgenti classificate secondo la nomenclatura SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) e sono riferite agli inquinanti metano (CH4), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO2), protossido di azoto (N2O), ammoniaca (NH3), composti organici volatili non metanici (COVNM), ossidi di azoto (NO_X), anidride solforosa (SO2) e polveri sottili (PM10).

L'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera riferito agli anni 1997, 2005 e 2007, comprende anche il Comune di Fossano i cui dati sono riportati di seguito:

	CH4 (t)	**CO (t)**	**CO2 (kt)**	**N2O (t)**	**NH3 (t)**	**NMVOC (t)**	**NOx (come NO2) (t)**	**PM10 (t)**	**SO2 (t)**
1997	5323,9	2992,44	115,29	59,42	1162,95	450,48	565,19	156,53	25,84
2005	4.807,07	1.811,12	128,10	92,13	1.380,32	335,96	514,35	123,49	22,77
2007	3.801,00	969,10	161,56	163,06	1.594,45	467,23	532,77	99,11	21,02

Nella tabella qui di seguito vengono invece riportati i risultati tratti dall' inventario delle emissioni della Regione Piemonte suddivisi per settore ed attività, riferiti all'anno 2007.

MACROSETTORE	CH4 (t)	CO (t)	CO2 (kt)	N2O (t)	NH3 (t)	NMVOC (t)	NOx (come NO2) (t)	PM10 (t)	SO2 (t)
02 - Combustione non industriale	6,78	**114,73**	34,52	0,50	0,0002	19,15	**35,56**	10,88	7,16
03 - Combustione nell'industria	2,10	36,00	**47,17**	2,52		2,30	**52,08**	4,31	0,62
04 - Processi produttivi			0,02			**138,09**			
05 - Estrazione e distribuzione combustibili	**310,61**					26,53			
06 - Uso di solventi						112,15			
07 - Trasporto su strada	7,49	**725,98**	62,68	2,06	7,8226	**109,11**	**272,32**	47,66	10,90
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	0,74	80,99	12,58	4,81	0,0344	30,56	**158,66**	23,87	2,23
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti	**339,16**	9,18	4,58	0,59		1,20	9,16		0,10
10 - Agricoltura	**3.133,67**	0,26		152,58	**1.586,5977**	3,86	4,97	12,00	0,00
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	0,44	1,95				24,28		0,39	

Dai dati sopra riportati si può notare che i valori più alti (evidenziati in rosso) appartengono ai comparti emissivi A, C e D, che a loro volta comprendono rispettivamente i macrosettori 2 (combustione non industriale), 7 (trasporto su strada) e 10 (agricoltura). In modo particolare al macrosettore 2 sono associati valori elevati di CO e di NOX. Al trasporto su strada invece sono legate le emissioni di ossidi di carbonio e di azoto, nonché di composti volatili non metanici; anche l'agricoltura è responsabile delle emissioni dei gas serra. L'allevamento di animali erbivori dà luogo alla formazione di CH_4 attraverso la flora batterica intestinale, mentre le alterazioni dello stato del terreno, quali le arature, i diserbi, e l'uso dei fertilizzanti, comportano da un lato l' accrescimento di emissioni di N_2O attraverso i batteri che vivono nei terreni e nelle acque, e dall'altro la riduzione della biomassa organica, in grado di trattenere la CO_2, riducendo la capacità degli ecosistemi terricoli di assorbire CH_4 atmosferico. Anche le emissioni di ammoniaca, composto azotato che deriva dalla degradazione della sostanza organica, devono la loro presenza essenzialmente all'agricoltura ed all'allevamento.

2.5.3. Monitoraggio tramite licheni epifiti

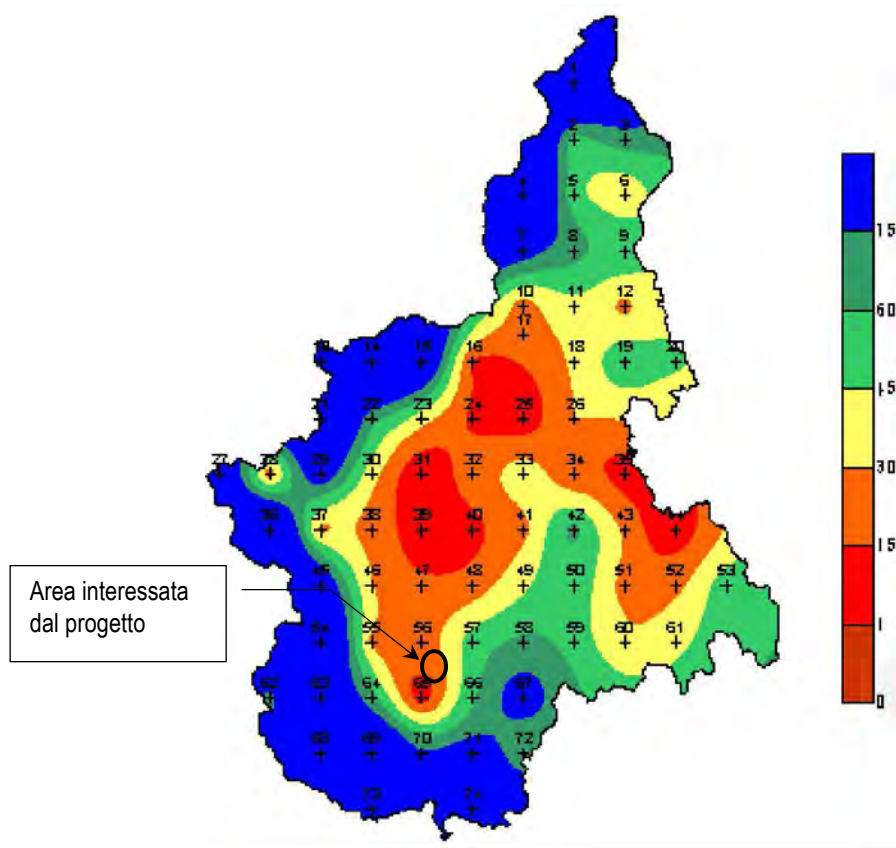
Per quanto riguarda il monitoraggio tramite licheni epifiti, a livello Regionale è stato realizzato un sistema di monitoraggio approfondito, dividendo il territorio in aree 18 x 18 km; l'evidenziazione di aree particolarmente compromesse ha suggerito la necessità di effettuare approfondimenti, ricorrendo quindi ad aree a 9 x 9 km e nei punti maggiormente critici a 3 x 3 km. I valori di Biodiversità Lichenica sono stati raggruppati in classi che esprimono diversi gradi di deviazione da condizioni naturali (tabella 2.7.).

Tabella. 2.7. Classi di Biodiversità Lichenica.

BIODIVERSITA' LICHENICA				
CLASSI DI NATURALITA'/ALTERAZIONE				
CLASSI BLs	**COLORI**	**BLs (Vecchio reticolo)**	**BLs (Reticolo orientabile)**	**NATURALITA'/ALTERAZIONE**
7		0	0	Alterazione molto alta
6		1 ≤ **BLs** ≤ 10	1 ≤ **BLs** ≤ 15	Alterazione alta
5		11 ≤ **BLs** ≤ 20	16 ≤ **BLs** ≤ 30	Alterazione media
4		21 ≤ **BLs** ≤ 30	31 ≤ **BLs** ≤ 45	Naturalità bassa/Alterazione bassa
3		31 ≤ **BLs** ≤ 40	46 ≤ **BLs** ≤ 60	Naturalità media

2		41 ≤ **BLs** ≤ 50	61 ≤ **BLs** ≤ 75	Naturalità alta
1		**BLs** > 50	**BLs** > 75	Naturalità molto alta

Qui di seguito viene anche riportata l'immagine fornita dall'ARPA della Regione Piemonte nel manuale che riporta lo stato dell'Ambiente nel 2003 (fig. 2.11.). Da tale figura emerge che lo stato di salute approssimativo del luogo è mediamente alterato, poiché presenta un Indice di Biodiversità Lichenica che rientra nella classe 5 (valore compreso tra 11 e 20), che esprime una alterazione media.

Figura. 2.11.: Biomonitoraggio tramite licheni.

2.6. CONCLUSIONI

In virtù di quanto finora esposto sul parametro in oggetto, quindi dai dati reperiti grazie alle indagini condotte sul territorio del Comune di Fossano, si ritiene che la qualità dell'aria nelle zone ove saranno situate le opere in oggetto non sia caratterizzata da un'elevata qualità, a causa soprattutto della presenza del traffico veicolare, nonché dell'intensa attività agricola.

Si sottolinea comunque che l'entrata in esercizio della centrale non costituirà motivo di modifica della qualità dell'aria presente. Le uniche fonti di immissioni gassose nell'atmosfera potranno essere causate dai vari mezzi d'opera utilizzati durante la fase di realizzazione delle opere in progetto, quali la realizzazione del canale di derivazione, che si andrà a raccordare a quello esistente, nonché del fabbricato della centrale. Si evidenzia comunque che il traffico generato e necessario per il trasporto dei materiali e per la realizzazione delle opere non andrà ad influire sulla qualità dell'aria, a causa del traffico esistente, che risulta abbondante nel Comune di Fossano. Al termine dei lavori il normale regime dei venti ristabilirà le condizioni originarie.

Per quanto concerne le movimentazioni di materiale sui siti d'opera (scavi, ritombamenti, spostamento del materiale di scavo ecc.) si può affermare che il contributo in termini di inquinamento atmosferico sia trascurabile ed in ogni caso limitabile adottando misure di mitigazione (cfr. cap. 1.3. "Accorgimenti di mitigazione" della Relazione Tecnica particolareggiata "Allegato 2").

3. VEGETAZIONE

Lo studio riguardante la flora e la vegetazione di un territorio costituisce parte fondamentale dell'analisi di un ecosistema. In particolare, lo studio della flora riguarda quanto è relativo alle singole specie, quello della vegetazione interessa invece le comunità vegetali intese come gruppi di specie viventi nello stesso habitat e fra loro interagenti, che tendono ad aggregarsi in modi diversi, con conseguente formazione di "tipi forestali", che esprimono un preciso assetto funzionale legato alle interazioni con le caratteristiche ambientali, alla competizione biologica tra le specie e all' intervento dell'uomo.

Per eseguire l'analisi vegetazionale dell'area interessata dall'intervento in progetto, si è fatto ricorso, agli elaborati cartografici quali la "Carta forestale della Regione Piemonte" in scala 1:250.000, la "Carta Fisionomica della Vegetazione della Regione Piemonte" (scala 1:100.000) prodotta dall'IPLA, alle foto satellitari scaricabili gratuitamente da Google Earth.

Inoltre si sono eseguiti successivi sopralluoghi con lo scopo di verificare la corrispondenza con i dati ricavati in cartografia e la vegetazione effettiva rilevata sul territorio.

La vegetazione che si è rinvenuta sul territorio oggetto di studio può essere ricondotta principalmente alle seguenti tipologie: seminativi, prati avvicendati, frutteti e coltivazioni arboree a ciclo breve.

3.1. CAPACITA' D'USO DEL SUOLO

Il suolo è una risorsa territoriale, difficilmente rinnovabile, supporto per le produzioni primarie e sede delle attività umane[4]. Per la sua importanza necessita di politiche generali di valutazione, gestione e conservazione. Si è sottolineata l'importanza di questa risorsa nel 1972 con la stesura, da parte del Consiglio d'Europa, della *Carta Europea del Suolo*, che viene qui di seguito riportata:

1. *Il Suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità. Consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della terra.*
2. *Il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente.*
3. *La società industriale usa i suoli sia a fini agricoli sia a fini industriali o d'altra natura. Qualsiasi politica di pianificazione territoriale deve essere concepita in funzione delle proprietà dei suoli e della società di oggi e di domani.*
4. *Gli agricoltori e i forestali devono applicare metodi che preservino la qualità dei suoli.*
5. *I suoli devono essere protetti dall'erosione.*
6. *I suoli devono essere protetti dall'inquinamento.*
7. *Ogni impianto urbano deve essere organizzato in modo tale che siano ridotte al minimo le*

[4] Informazioni tratte dal sito dell'IPLA: www.ipla.org

ripercussioni sfavorevoli sulle zone circostanti.

8. *Nei progetti di ingegneria civile si deve tener conto di ogni ripercussione sui territori circostanti e, nel costo, devono essere previsti e valutati adeguati provvedimenti di protezione.*
9. *E' indispensabile l'inventario delle risorse del suolo.*
10. *Per realizzare l'utilizzazione razionale e la conservazione dei suoli sono necessari l'incremento della ricerca scientifica e la collaborazione interdisciplinare.*
11. *La conservazione dei suoli deve essere oggetto di insegnamento a tutti i livelli e di informazione pubblica sempre maggiore.*
12. *I governi e le autorità amministrative devono pianificare e gestire razionalmente le risorse rappresentate dal suolo.*

Le limitazioni ed utilizzazioni prevalenti dei suoli sono state ricavate dalla Carta della Capacità d'Uso dei Suoli, recentemente aggiornata e scaricabile dal sito della Regione Piemonte, sezione Agricoltura, dove si considerano otto classi, distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime quattro sono considerate adatte all'agricoltura, dalla quinta alla settima le utilizzazioni possibili si restringono al prato-pascolo o al bosco, mentre l'ottava classe non consente alcun intervento antropico esteso.

Figura 3.1.: Carta della capacità d'uso dei suoli.

Fabbricato della centrale

Canale di derivazione

Sbarramento in progetto

Fossano

w2

e1

s3

LEGENDA

Dalla consultazione della carta della capacità d'uso dei suoli emerge che laddove è previsto l'arretramento della sponda, al fine di allargare la sezione del canale esistente, e nel tratto di valle, dove verrà realizzato il nuovo canale di derivazione a partire dalla stazione di pompaggio sino al fabbricato della centrale, il suolo ricade nella *quinta classe* della capacità d'uso, ovvero su suoli che presentano delle limitazioni molto forti che ne restringono notevolmente l'uso agrario.

La Carta della Vegetazione Naturale Potenziale della Regione Piemonte (Tomaselli, 1970, modificata da Mondino), che per definizione è quella *"...che si costituirebbe in una zona ecologica o in un determinato ambiente, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale venisse a cessare e fino a quanto il climax attuale non si modifichi molto",* inquadra l'area interessata dall'intervento nel Climax della farnia, con la partecipazione del carpino bianco e del frassino.

3.2. POPOLAMENTI VEGETALI PRESENTI

A livello di area vasta, il territorio circostante il sito interessato dall'intervento è contraddistinto da forte connotazione agricola. Nell'area interessata dal progetto vengono infatti individuati degli agroecosistemi, che possono essere considerati come l'insieme di componenti naturali (clima, suolo, etc.), organizzate secondo un fine produttivo. L'agroecosistema si sovrappone quindi all'ecosistema originario, conservando parte delle caratteristiche in esso presenti, quali per esempio il profilo del terreno, la sua composizione, ed il microclima. In un agroecosistema si possono però identificare delle differenze rispetto al sistema naturale, che consistono nella semplificazione della diversità ambientale, a vantaggio delle specie coltivate, nell'apporto dell'energia esterna, attraverso l'impiego dei mezzi di produzione, quali macchine, fertilizzanti, fitofarmaci, e nell'asportazione della biomassa, attraverso il raccolto, che viene così sottratta al bilancio energetico.

Siccome la zootecnia riveste un ruolo importante nell'economia locale, come evidenziato nel capitolo relativo alla socio-economia, l'agroecosistema è influenzato dall'allevamento bovino. L'agricoltura è infatti per lo più indirizzata al sostegno alimentare dell'industria zootecnica, e pertanto nel territorio comunale l'indirizzo produttivo prevalente prevede l'utilizzazione del suolo soprattutto per la produzione di cereali primaverili-estivi (mais) e foraggere.

Sul territorio sono inoltre diffusi gli impianti di arboricoltura da legno, caratterizzati da pioppo nero, probabilmente ibridato con quello del Nordamerica; parte del territorio comunale è anche occupato da frutteti e vigneti.

Le uniche aree aventi copertura vegetale spontanea si trovano lungo le sponde del Fiume Stura, dove si trovano principalmente salici (*Salix sp.*), allo stato arboreo ed arbustivo, pioppo tremolo (*Populus tremula*), olmo (*Ulmus minor*) e ontano (*Alnius glutinosa*).

Per quanto riguarda le formazioni legnose, sono presenti anche specie esotiche, che talvolta prendono il sopravvento su quelle naturali; un esempio è dettato dalla *Robinia pseudoacacia*, che spesso di associa alle altre formazioni naturali che popolano la fascia fluviale.

Altre specie arboree, come il ciliegio selvatico (*Prunus avium*) e l'acero campestre (*Acer campestre*) sono presenti in soggetti isolati e sparsi; il frassino (*Fraxinus excelsior*) invece si trova soprattutto nelle zone più fresche.

Il restante territorio, quando non occupato da edifici o infrastrutture, è coltivato a seminativi, prati avvicendati e coltivazioni arboree a ciclo breve.

Qui di seguito è stato invece consultato il Piano Forestale Territoriale, da cui emerge che il territorio di Fossano ricade nell' Area Forestale n. 56 - "*Pianura Cuneese*" (vedi figura 3.8.), i cui limiti amministrativi sono rappresentati a ovest dalle superfici montane facenti capo alle Comunità Montane Valli Po, Valle Varaita. Valle Grana, Stura e Gesso, a sud dalle prime propaggini delle alpi liguri, a est dal corso del Fiume Tanaro ed a sud dai comuni facenti capo all'area del Roero e dal limite amministrativo provinciale. La pianura cuneese è costituita da due settori, di cui il primo a nord – ovest del corso del Fiume Stura contraddistinto da una pianura piuttosto regolare intersecata dai corsi d'acqua generalmente poco incassati, ed il secondo a sud del Fiume Stura caratterizzato dall'alternanza di terrazzi fluviali determinati dai corsi d'acqua che hanno profondamente inciso i depositi quaternari. Dal punto di vista geografico-amministrativo il territorio di Fossano rientra, insieme a Savigliano, nella zona *Saviglianese*.

Nell' Are Forestale "*Pianura cuneese*" la superficie boscata è pari a 5%, della superficie totale. Le categorie ad uso prevalente sono rappresentati da seminativi (87.004 ha), seguite da prati stabili (13.565 ha), dai nuclei urbani (9.801 ha), dai frutteti (7.277 ha) e dai pioppeti specializzati (6.023 ha). Le altre occupazioni di suolo, composte prevalentemente da acque, greti ed aree estrattive, sono distribuite sui restanti 1.829 ha.

Si specifica che Fossano è il secondo Comune a presentare la maggiore superficie boscata all'interno di tale Area Forestale. In particolare, dalla tabella 0-3 dove viene indicata la Ripartizione della superficie forestale per Comune e per proprietà emerge che sul territorio di Fossano sono presenti 488 ha di boschi privati e 129 ha di boschi pubblici, per una superficie totale di 617 ha (cfr. tabella seguente).

Tabella 0-3 – Ripartizione superficie forestale per Comune e per proprietà

COMUNE	Boschi privati		Boschi pubblici		Totale	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
BEINETTE	88	86,6	14	13,4	101	100,0
BENEVAGIENNA	466	99,5	2	0,5	468	100,0
CARAMAGNA PIEMONTE	66	92,5	5	7,5	71	100,0
CARDE'	4	78,0	1	22,0	5	100,0
CARRU'	214	91,4	20	8,6	234	100,0
CASALGRASSO	28	54,6	23	45,4	51	100,0
CASTELLETTO STURA	66	59,6	45	40,4	111	100,0
CAVALLERLEONE	10	64,1	5	35,9	15	100,0
CAVALLERMAGGIORE	22	74,5	8	25,5	30	100,0
CENTALLO	61	70,3	26	29,7	87	100,0
CERVERE	128	73,4	46	26,6	174	100,0
CHERASCO	1.057	93,3	76	6,7	1.133	100,0
CUNEO	333	63,8	189	36,2	521	100,0
FAULE	3	46,8	4	53,2	7	100,0
FOSSANO	488	79,1	129	20,9	617	100,0
GENOLA	5	52,5	4	47,5	9	100,0

Di tale superficie boscata la categoria forestale maggiormente rappresentata è il Robinieto, che rappresenta il 61% della superficie forestale totale, a cui seguono i Saliceti e pioppeti ripariali (27%) ed i Querce-carpineti (10%), mentre la restante percentuale è rappresentata dalle Boscaglie pioniere di invasione (per quanto riguarda la ripartizione della superficie forestale per Comune e per categoria si rimanda alla tabella 0-5 del PFT, di cui se ne riporta uno stralcio qui di seguito).

Tabella 0-5 – Ripartizione superficie forestale per Comune e per categoria

COMUNE	CATEGORIA FORESTALE										
	Querco-carpineti	Querceti di rovere	Cerrete	Castagneti	Saliceti e pioppeti ripari	Acero-tiglio-frassineti	Alneti planiziali e montani	Boscaglie pioniere e di invasione	Robinieti	Rimboschimenti	Totale
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
BEINETTE	-	-	-	-	10	-	-	5	86	-	101
BENEVAGIENNA	14	-	-	-	43	-	2	2	406	-	468
CARAMAGNA PIEMONTE	67	-	-	-		-	-	-	4	-	71
CARDE'		-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
CARRU'	6	-	-	-	69	-	-	4	154	-	234
CASALGRASSO	-	-	-	-	44	-	-	-	6	-	51
CASTELLETTO STURA	27	-	-	-	42	-	-	-	41	-	111
CAVALLERLEONE	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	15
CAVALLERMAGGIORE	-	-	-	-	23	-	-	-	7	-	30
CENTALLO	-	-	-	-	24	-	-	-	64	-	87
CERVERE	-	-	-	-	63	-	-	-	111	-	174
CHERASCO	8	77		7	165	18	-	23	834	-	1.133
CUNEO	22	-	-	-	185	-	-	-	314	1	521
FAULE	-	-	-	-	5	-	-	-	2	-	7
FOSSANO	65	-	-	-	168	-	-	8	375	-	617
GENOLA	-	-	-	-	-	-	1	-	7	-	9

3.2.1. MACROFITE

Nell'alveo dello Stura di Demonte e sul suo greto sono invece presenti delle macrofite acquatiche, ovvero vegetali macroscopicamente visibili, presenti negli ambienti acquatici, palustri e di greto che caratterizzano gli ambienti fluviali. Sulla base dell'ecologia della specie, riferendosi in modo particolare all'igrofilia degli organismi, è possibile suddividere le macrofite in diversi gruppi, che vengono suddivisi come segue:

- idrofite: sono le macrofite realmente acquatiche, che vivono completamente sommerse o sulla superficie dell'acqua;
- anfifite: ovvero idrofite che possono colonizzare anche substrati non costantemente sommersi;
- elofite: piante radicate in un substrato sommerso, aventi solo la parte basale in acqua ma emergenti per la maggior parte del corpo.

Appartengono al gruppo delle macrofite anche le piante pioniere di greto o sopra-acquatiche: si tratta di quelle piante che colonizzano ambienti alveali frequentemente rimaneggiati dalle morbide del corso d'acqua, che tollerano temporanei periodi di sommersione ma che spesso non sono neanche particolarmente igrofile.

Le cenosi ed i popolamenti delle macrofite acquatiche sono condizionati da una serie di fattori ambientali, che talvolta possono interagire in modo complesso gli uni con gli altri. In particolare tali fattori possono essere abiotici (come la luce, la temperatura, il dinamismo fluviale, il regime idrologico, la profondità, la trasparenza, il substrato, le caratteristiche chimiche dell'acqua, il sedimento, l'altitudine), biotici oppure antropici, come per esempio la regimazione delle portate e gli interventi in alveo[5].

Qui di seguito si descrive pertanto il metodo che è stato applicato ed i risultati del rilievo floristico eseguito nell'alveo dello Stura nel tratto sotteso dalla derivazione in progetto.

3.2.1.1. Descrizione del metodo

Per le modalità di campionamento è stato seguito il protocollo scaricabile dal sito dell' APAT[6]. Il rilievo prevede la valutazione della composizione e dell'abbondanza della flora macrofitica.

La strumentazione necessaria da utilizzare in campo prevede l'utilizzo di:

- binocolo;
- telemetro;
- mappe e foto aeree del sito di campionamento;
- stivali da campo;
- schede da campo;

[5] *"Metodologie analitiche della componente vegetazionale negli ambienti di acque correnti (Macrofite)"* – Centro Tematico Acque Interne e Marino Costiere.

[6] "*Protocollo di campionamento e analisi per le macrofite delle acque correnti*"- MATTM, APAT,ISS, ENEA, Università La Sapienza, Roma-Dip. di Biologia Vegetale, APPA Trento, ARPA Toscana.

- buste di plastica trasparente (tipo da freezer);
- borsa frigo per campioni;
- lenti di ingrandimento da campo;
- chiavi dicotomiche e guide per la determinazione;
- GPS;
- macchina fotografica;
- Rastrello (da utilizzare nel caso in cui si campionassero corsi d'acqua profondi);
- vaschette in plastica bianche;
- barattoli da 100 cc. con tappo e controtappo (per contenere alghe e briofite);
- cancelleria, matita e penna con inchiostro indelebile;
- corda metrata.

Per quanto riguarda la conservazione dei campioni in laboratorio, sono necessari:
- fogli di giornale;
- graticcio;
- sacchetti di carta;
- formalina;
- siringa o pipetta;
- cappa aspirante.

Per il riconoscimento e l'identificazione sono invece necessari:
- stereoscopio;
- microscopio ottico;
- vetrini e coprivetrini;
- lenti da orologio;
- pipette;
- vaschette;
- pinzette;
- lamette;
- bisturi;
- aghi montati;
- eventuali coloranti per facilitare il riconoscimento delle strutture cellulari;
- scanner;
- guide, atlanti e chiavi dicotomiche per il riconoscimento.

Per quanto riguarda la determinazione, le macrofite devono essere identificate a livello di specie, mentre per le alghe è sufficiente il genere. Poiché per la determinazione è necessario il

campione il più completo possibile, i campionamenti devono essere effettuati in corrispondenza del massimo sviluppo della vegetazione acquatica, nel periodo compreso tra la tarda primavera e l'inizio della stagione autunnale, indicativamente da marzo ad ottobre in funzione delle differenze climatiche locali e del regime idrologico del corso d'acqua indagato; pertanto i campionamenti dovrebbero essere eseguiti tra aprile e giugno, nonché tra luglio e settembre.

Nella scelta della stazione devono essere comprese, per quanto possibile, tutte le facies idrologiche e biologiche presenti nel tratto sotteso, comprese le porzioni lentiche del corso d'acqua; inoltre deve avere uno sviluppo longitudinale da 50 a 100 m in funzione delle dimensioni del corso d'acqua e dei livelli di copertura delle macrofite presenti.

Nell'ambito della stazione si valuta la copertura complessiva delle comunità a macrofite presente in acqua in termini di copertura percentuale della comunità rispetto alla superficie della stazione. Successivamente, percorrendo controcorrente a zig zag l'intero sviluppo della stazione, si rileva la presenza di tutti i taxa presenti, effettuandone nel contempo la raccolta, avendo cura di raccogliere i campioni nel modo più completo possibile, con radici, fusto, foglie e fiore, per consentirne successivamente una corretta determinazione. Ripercorrendo la stazione in direzione opposta si verifica pertanto la corretta individuazione di tutti i taxa presenti e si attribuiscono loro i valori di copertura percentuali.

Per quanto riguarda la conservazione dei campioni in campo, quelli di fanerogame, felci e della maggior parte delle briofite vanno custoditi in sacchetti di plastica, dentro i quali và posta una targhetta, scritta a matita, con l'indicazione della stazione di rilevamento, data ed eventuali notazioni di identificazione. I campioni di alghe vanno invece posti all'interno di barattoli di plastica chiusi con controtappo e riempiti con acqua di raccolta, così come alcune piccole fanerogame, quali Lemna, ed alcuni piccoli muschi ed epatiche.

Il metodo prevede l'attribuzione di percentuali di copertura della comunità macrofitica. Il dato della copertura totale della comunità va espresso in termini di copertura percentuale della comunità macrofitica rispetto alla superficie dell'alveo bagnato. I valori di copertura si esprimono secondo una scala che va da 5 a 100 secondo valori che coincidono con numeri interi multipli di cinque. per ciascun taxon si deve poi esprimere la percentuale di copertura rispetto ad un totale (100), rappresentato dalla copertura dell'intera comunità macrofitica. Anche per i singoli taxa l'attribuzione dei valori di copertura deve essere compresa in una scala che va da 5 a 100, secondo valori che coincidono comunque con numeri interi multipli di 5. La somma dei valori di copertura attribuiti ai diversi taxa alla fine deve ammontare a 100. Successivamente si deve procedere alla traduzione dei valori di copertura rilevati in copertura reali rispetto alla superficie dell'alveo bagnato nella stazione. I valori reali così ottenuti verranno tradotti in coefficienti di copertura secondo classi (range) di copertura a ciascuna delle quali corrisponde un coefficiente di copertura specifico.

Valori percentuali	Coefficienti di copertura
+	0,5
cop < 5	1
5 ≤ cop < 25	2
25 ≤ cop < 50	3
50 ≤ cop < 75	4
cop ≥ 25	5

Valori percentuali	Coefficienti di copertura	Significato
< 0,1	1	specie presente
0,1 ≤ cop <1	2	specie con scarsa copertura
1 ≤ cop < 10	3	specie con discreta copertura
10 ≤ cop < 50	4	specie con buona copertura
cop ≥ 50	5	specie con alta copertura

I campioni, determinati attraverso lo stereoscopio ed il microscopio ottico, verranno conservati per permettere confronti e verifiche successive.

3.2.1.2. Analisi delle macrofite nel tratto sotteso dalla derivazione

Il metodo sopra descritto è stato applicato al Fiume Stura di Demonte, in modo tale da fornire maggiori indicazioni sullo stato ambientale del corpo idrico in questione.

Per descrivere lo Stura di Demonte nel tratto sotteso dalla derivazione, è pertanto stata presa in considerazione una stazione, scelte per la sua accessibilità e per le sue caratteristiche morfologiche, in modo tale da rendere il più facile e significativo possibile il campionamento.

Per quanto riguarda la localizzazione della stazione si rimanda alle figure successive.

Si specifica che i campionamenti sono stati condotti nel periodo estivo, in condizioni di magra abbondante, a causa dello scioglimento tardivo della neve e dell'intensa precipitazione verificatasi precedentemente al campionamento.

Segue pertanto la descrizione della stazione e dei risultati ottenuti dal campionamento (per la descrizione dettagliata si rimanda alle schede di rilevamento allegate realizzate dall'ENEA – Sezione Biologia Ambientale e Conservazione della Natura).

Figura 3.2.: Localizzazione della stazione di campionamento delle macrofite nello Stura di Demonte.

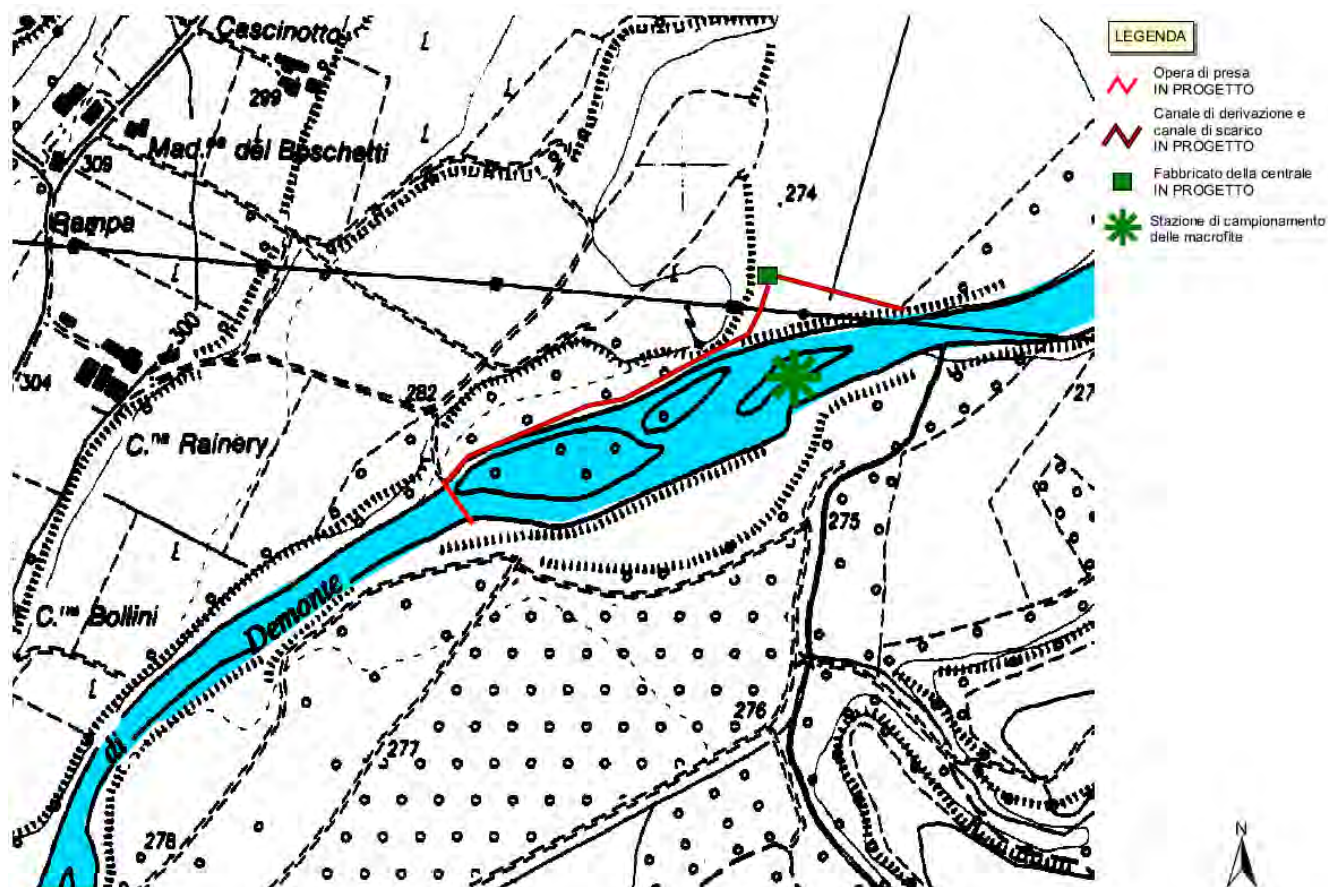



Figura 3.3.: Stazione di campionamento nello Stura di Demonte.

Questa stazione è caratterizzata dalla presenza di un greto ben sviluppato in sponda sinistra, dove sono presenti rinnovazioni di salice e pioppo, nonché vegetazione erbacea di greto; su entrambe le sponde è presente una fascia di vegetazione ripariale, costituita da *Salix* sp. *Populus tremula*, *Robinia pseudoacacia* e *Reynoutria japonica*. Nonostante sia presente della vegetazione ripariale, caratterizzata in prevalenza da arbusti, l' ombreggiamento dell'alveo risulta praticamente nullo.

In sponda sinistra la sopra-acquatica è piuttosto sviluppata, dove sono presenti gran parte delle specie che si ritrovano nell' alveo dello Stura.

Durante il rilievo delle macrofite in acqua sono state trovate delle Fanerogame, dove le specie più diffuse sono rappresentate da *Typhoides arundinacea*, *Veronica anagallis-aquatica, Nasturtium officinale, Veronica beccabunga;* sono inoltre presenti *Artemisia vulgaris*, *Polygonum lapathifolium, Cyperus erythrorhizos* e *Reynutria japonica*, specie esotica trovata anche in acqua, ma piuttosto abbondante sul greto del fiume.

E' stata campionata anche un'alga verde filamentosa e ramificata del genere *Cladophora*, piuttosto diffusa nei corsi d'acqua.

Nella zona sopracquatica sono presenti delle rinnovazioni di salice (*Salix* sp.), pioppo tremolo (*Populus tremula*), *Reynutria japonica*, mentre allo stato erbaceo sono presenti *Typhoides arundinacea*, *Veronica beccabunga, Artemisia absintthium, Barbarea vulgaris*, *Verbascum* sp., *Xanthius italicum, Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Lythrium salicaria*, *Polygonum lapathifolium* ed *Epilobium angustifolium.*

3.2.1.3. Risultati

Dalla compilazione di tali schede è stato pertanto possibile stilare un elenco floristico delle specie. Segue pertanto, per ciascuna stazione, l'elenco delle specie con indicazione della percentuale di copertura, successivamente tradotta in coefficienti di copertura secondo classi (range) di copertura a ciascuna delle quali corrisponde un coefficiente di copertura specifico. In questo modo sarà possibile descrivere l'abbondanza delle specie presenti.

Specie	Valori percentuali	Coefficienti di copertura	Significato
MACROFITE IN ACQUA			
Thypoides arundinacea	20	4	specie con buona copertura
Veronica beccabunga	25	4	specie con buona copertura
Veronica anagallis aquatica	15	4	specie con buona copertura
Nasturtium officinale	15	4	specie con buona copertura
Polygonum lapathifolium	10	4	specie con buona copertura

Artemisia vulgaris	10	4	specie con buona copertura
Cyperus erythrorhizos	5	3	specie con discreta copertura
Reynoutria japonica	+		specie presente
MACROFITE PRESENTI NELLA ZONA SOPRACQUATICA			
Salix sp.	20	4	specie con buona copertura
Populus tremula	15	4	specie con buona copertura
Thypoides arundinacea	15	4	specie con buona copertura
Veronica beccabunga	10	4	specie con buona copertura
Reynoutria japonica	5	3	specie con discreta copertura
Artemisia absinthium	5	3	specie con discreta copertura
Barbarea vulgaris	5	3	specie con discreta copertura
Verbascum sp.	5	3	specie con discreta copertura
Artemisia vulgaris	5	3	specie con discreta copertura
Tanacetum vulgare	5	3	specie con discreta copertura
Lythrium salicaria	5	3	specie con discreta copertura
Polygonum lapathifolium	5	3	specie con discreta copertura
Epilobium angustifolium	+		specie presente
Xanthius italicum	+		

Concludendo si può affermare che le macrofite campionate sono quelle che ci si attenderebbe di trovare in un corso d'acqua come lo Stura di Demonde a Fossano. Si precisa che mentre alcune specie ritrovate sono delle elofite o delle anfifite, quindi strettamente legate all'ambiente acquatico, altre specie invece sono debolmente igrofile, in quanto si possono ritrovare anche sul greto del fiume, e come tali sono soggette solo a periodiche sommersioni. Si presume pertanto che anche in seguito alla derivazione il rilascio del DMV garantirà la presenza di una quantità in alveo tale da garantire la presenza della vegetazione acquatica. Come scritto precedentemente inoltre la vegetazione di greto risentirà debolmente della deregimazione delle portate, in ragione del fatto che si tratta di specie vegetali non particolarmente igrofile.

Per verificare quanto precedentemente affermato, cioè che anche nella fase di esercizio dell'impianto si mantengano le stesse caratteristiche rilevate nella fase *ante-operam*, durante il funzionamento dell'impianto verrà effettuato un monitoraggio per tre anni nella stessa stazione individuata nella fase *ante-operam*, in modo tale da effettuare un confronto effettivo con i risultati ottenuti prima dell'inizio del funzionamento dell'impianto.

3.2.2. INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO SULLA COMPONENTE VEGETAZIONALE

In questo paragrafo vengono descritte le interferenze delle opere necessarie alla realizzazione della derivazione in progetto.

La realizzazione del progetto comporterà la costruzione dell' opera di presa che consisterà in uno sbarramento a geometria variabile, da cui si dipartirà il canale di derivazione, il cui sviluppo coinciderà con quello esistente di proprietà del Consorzio irriguo La Rovere-Boschetti. Il canale irriguo esistente verrà adattato alla derivazione in progetto, prevedendo un dimensionamento tale da incrementare la portata derivata; l' adattamento si realizzerà attraverso l'arretramento della sponda, comportando pertanto un allontanamento seppur limitato di vegetazione ripariale, costituita da salici (*Salix alba*) e pioppi (*Populus tremula*), ma soprattutto robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie esotica piuttosto diffusa e naturalizzata nella zona di intervento.

Figura 3.4.: Adeguamento del canale esistente.

Tale canale si svilupperà oltre alla stazione di pompaggio esistente, sino a raggiungere il sito di ubicazione del fabbricato della centrale, che verrà realizzato in un'area attualmente occupata da un terreno incolto, comunque già antropizzata, in quanto nei pressi del sito di ubicazione del manufatto è presente un campo fotovoltaico.

Figura 3.5.: Zona di realizzazione del fabbricato della centrale in progetto.

L' acqua derivata verrà quindi restituita nell'alveo dello Stura attraverso un canale di scarico interrato che, essendo anch'esso realizzato in area prativa, non comporterà allontanamento di vegetazione. Sarà infatti necessario allontanare solo n. 3 Salici e n. 3 Robinie, nonché la *Reynoutria japonica* solo in corrispondenza dello scarico in alveo.

Figura 3.6.: Parte terminale del canale di scarico.

Per quanto riguarda l'allacciamento alla linea elettrica, in quanto opera connessa alla realizzazione dell'impianto idroelettrico, la sua realizzazione non comporterà impatti sulla componente vegetazionale, in quanto l'elettrodotto verrà realizzato in parte aereo, e solo per un breve tratto verrà posato in terreni occupati da seminativi; per la maggior parte del suo tracciato infatti verrà posato nella viabilità esistente, sino a raggiungere il luogo di consegna, previsto nell'abitato di Fossano.

Per quanto concerne invece le piste in progetto, per raggiungere l'opera di presa verrà utilizzata la viabilità esistente, mentre per accedere al fabbricato della centrale verrà realizzata una pista ex-novo, dove sarà necessario allontanare esclusivamente della *Robinia pseudoacacia*.

Il soprassuolo dell' area di intervento e quello relativo all'area vasta è rappresentato in figura 3.7., dove sono indicate le principali tipologie vegetazionali che si trovano sul territorio. Nei paragrafi successivi esse vengono descritte singolarmente.

E' inoltre stato consultato il Piano Forestale Territoriale, di cui se ne riporta uno stralcio nella figura 3.8.

In destra idrografica è inoltre presente un'area in cui è stato realizzato un campo fotovoltaico in corrispondenza di un'area estrattiva.

Figura 3.7.: Carta della vegetazione

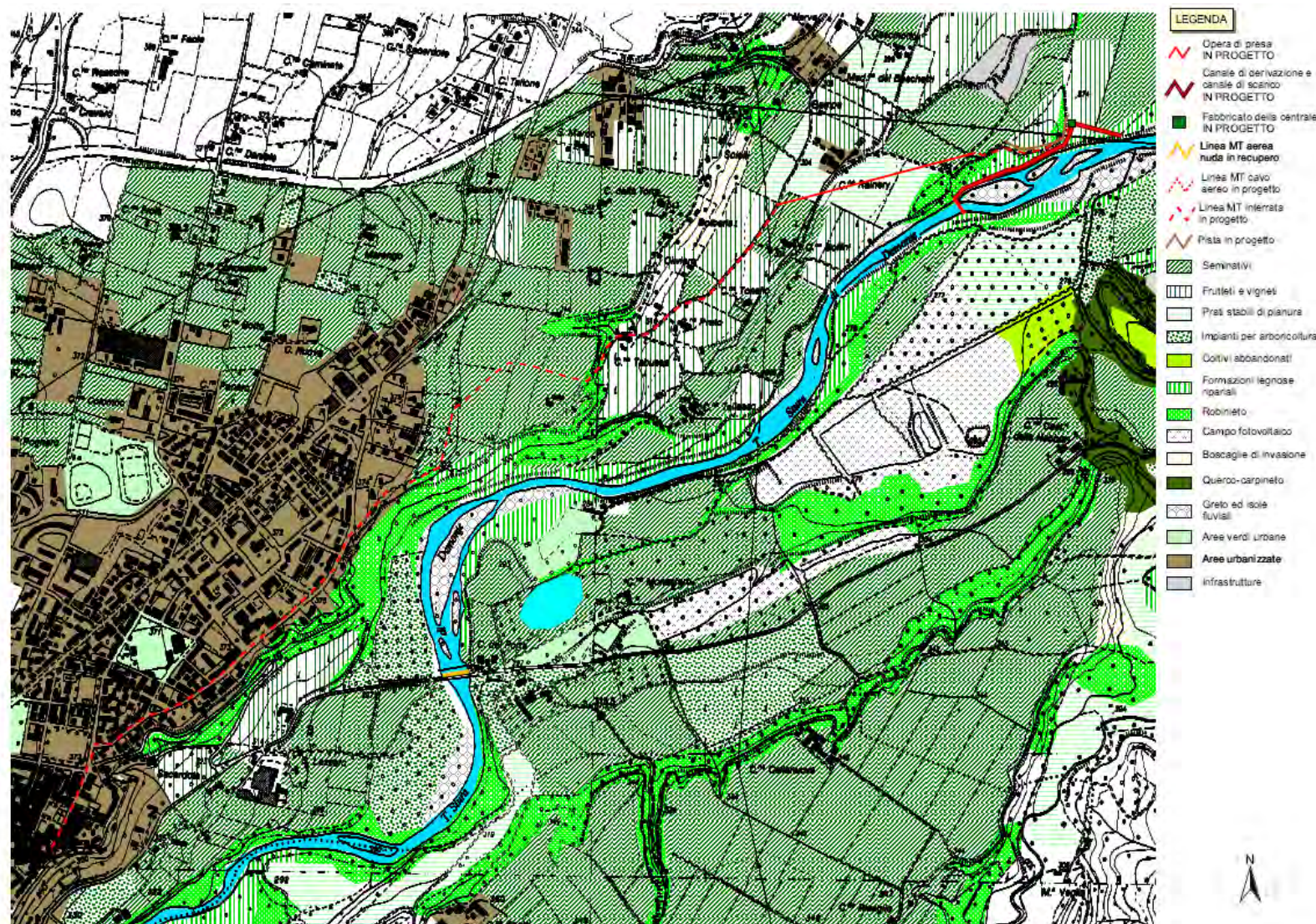
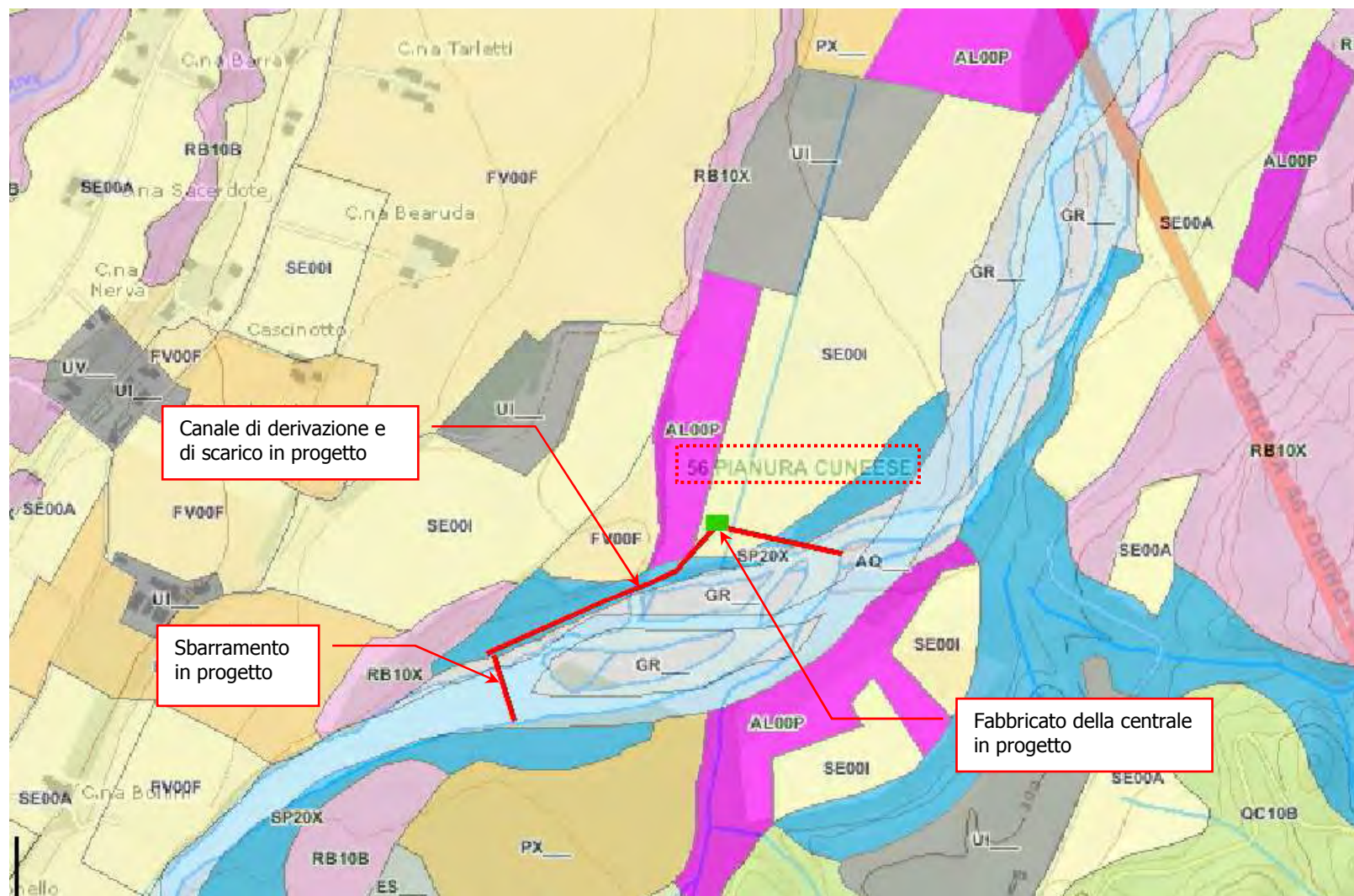



Figura 3.8.: Immagine tratta dal Piano Forestale Territoriale.

Canale di derivazione e di scarico in progetto

Sbarramento in progetto

Fabbricato della centrale in progetto

- ***Robinieto* (Tipo forestale RB10X)**

Su incolti o per infiltrazione a seguito di ceduazione in boschi circostanti i coltivi si trovano i *Robinieti*, che rappresentano dei popolamenti di robinia spesso puri e talvolta in mescolanza con altre latifoglie, quali la farnia (*Quercus robur*), il pioppo nero (*Populus nigra*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*), etc.

Il sottobosco è composto da un denso strato arbustivo rappresentato prevalentemente da sambuco nero (*Sambucus nigra*), mentre nel piano erbaceo si trovano specie nitrofile.

- ***Seminativi* (SE001)**

Come scritto precedentemente, la maggior parte del suolo pianeggiante è rappresentato da seminativi, in cui si ha la coltivazione alternata di colture da foraggio come erba medica (*Medicago sativa*), il trifoglio pratense (*Trifolium pratensis*), trifoglio bianco (*Trifolium repens*), il loietto (*Lolium moltiflorun*), l'erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), il fleolo (*Phleum pratense*) e la festuca (*Festuca arundinacea*) con colture di tipo cerealicolo come il grano e il mais.

- ***Vegetazione ripariale***

Per quanto riguarda la vegetazione riparia, la maggior parte del tracciato dello Stura è interessato da popolamenti ripari significativi, rappresentati prevalentemente da salice (*Salix sp.*), pioppo (*Polulus tremula*), e farnia (*Quercus robur*). A queste formazioni riparie spontanee se ne associano altre esotiche, rappresentate dalla *Robinia pseudoacacia*.

In sponda sinistra dello Stura si individuano pertanto, oltre alle formazioni di Robinia (RB10X), quelle a saliceto di salice bianco (SP20X), che si trovano spesso in mescolanza con pioppi spontanei.

3.3. POSSIBILI IMPATTI

La realizzazione dei manufatti che costituiscono la derivazione dallo Stura di Demonte, comporteranno un allontanamento limitato della vegetazione arborea ed arbustiva, in quanto le opere sono esistenti (Canale del Consorzio irriguo La Rovere-Boschetti), il quale verrà adattato alla derivazione in progetto attraverso un allargamento della sua sezione, al fine di poter derivare un maggiore volume di acqua. Tale modifica si effettuerà allargando la sezione del canale sul lato verso la sponda, comportando un allontanamento limitato di vegetazione arborea rappresentato da salici, pioppi e robinia.

Il fabbricato della centrale verrà invece realizzato in un'area ad oggi occupata da un prato incolto, dove pertanto non sarà necessario asportare elementi arborei o arbustivi.

Il canale di scarico verrà anch'esso interrato in un'area prativa, senza pertanto richiedere l'allontanamento di vegetazione arborea ed arbustiva, fatta eccezione della zona in cui è previsto lo sbocco nello Stura di Demonte, area nella quale è presente della vegetazione ripariale, quali salici,

nonché *Robinia pseudoacacia*. L'intervento sarà però localizzato e limitato esclusivamente alla zona di restituzione delle acque.

Nella fase di esercizio dell'impianto, per quanto riguarda la vegetazione spondale, benché maggiormente interessata dagli effetti di una riduzione delle portate, non si prevedono fenomeni di danneggiamento, poiché gli elementi floristici che la costituiscono sono caratterizzati da debole igrofilia determinata soprattutto da una predilezione per terreni freschi o con parziale ristagno d'acqua, ma non soggetti a periodiche sommersioni.

Inoltre il rilievo floristico eseguito ha permesso di verificare che nelle aree direttamente interessate dalle operazioni di costruzione delle opere, di scavo e di passaggio di mezzi e persone in fase di cantiere non sono presenti specie vegetali a protezione assoluta, ai sensi della Legge Regionale 2 novembre 1982, n. 32, "*Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale*".

3.4. INTERVENTI DI RIPRISTINO E MONITORAGGIO

In seguito alle operazioni di scavo per la realizzazione del canale di scavo e del fabbricato della centrale, si praticherà il successivo ritombamento al fine di ripristinare lo stato dei luoghi e consentire l'eventuale ripresa delle pratiche agronomiche.

Per quanto riguarda le operazioni di ripristino ambientale, verranno praticate operazioni di inerbimento laddove verrà realizzato il rilevato intorno al fabbricato della centrale.

Laddove invece verrà allontanata della vegetazione per l'adeguamento della sezione del canale di derivazione esistente non potranno essere effettuati interventi di ripristino attraverso la messa a dimora di specie arboree in quanto il canale sarà a cielo aperto. Verranno pertanto effettuati interventi di compensazione ambientale, che consisteranno nella messa a dimora di specie arboree, nonché nella schermatura del fabbricato della centrale.

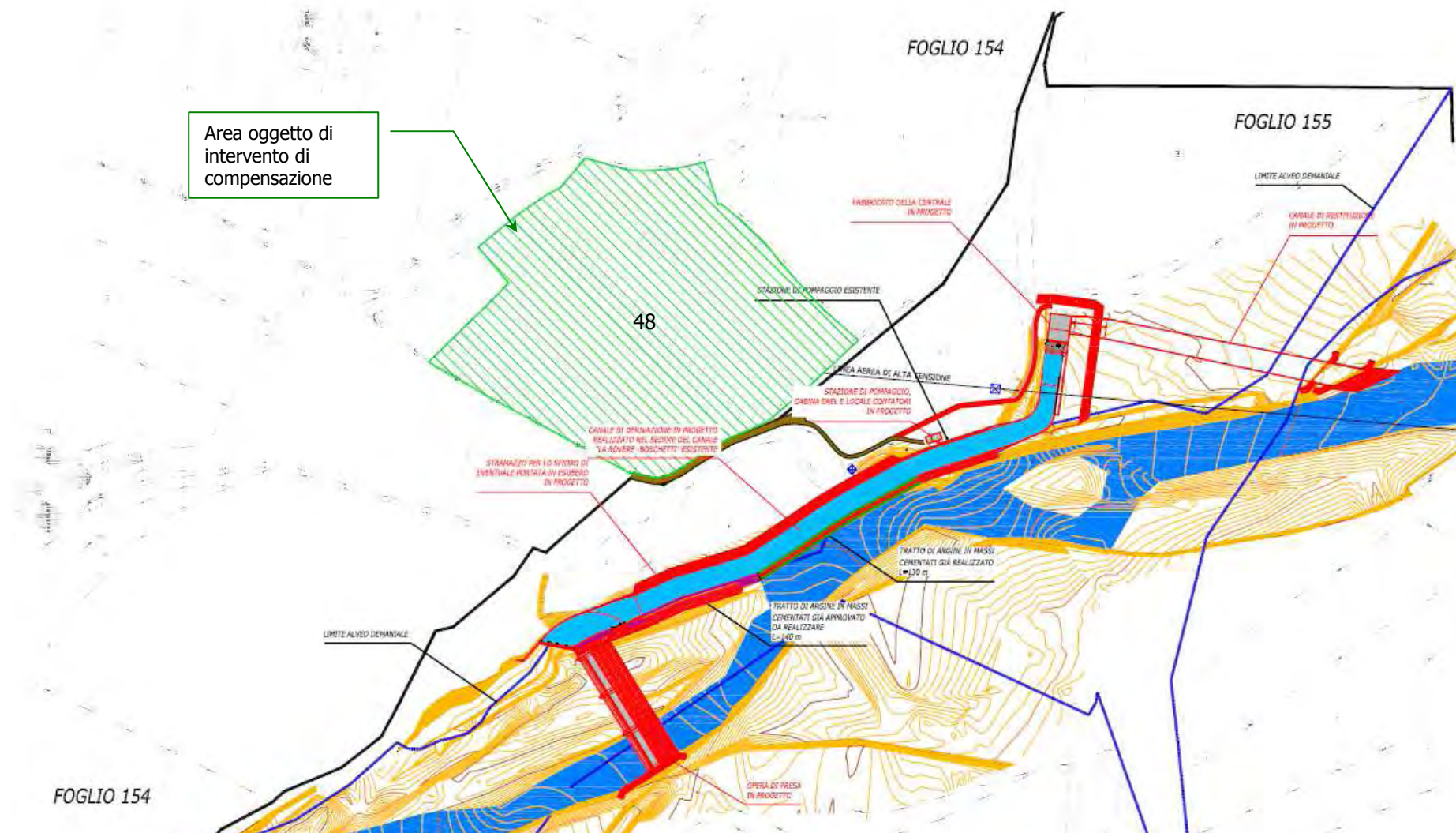
Si precisa comunque che durante la fase di esercizio dell'impianto verranno compilate le schede relative al rilievo delle macrofite, che comprende l'analisi anche della zona sopra-acquatica e del territorio circostante le quali potranno essere confrontate con quelle condotte nella fase di funzionamento dell'impianto, al fine di andare a verificare eventuali variazioni della vegetazione all'interno dell'alveo dello Stura e nell'ambiente ripario.

3.5. INTERVENTI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

La realizzazione del canale di derivazione, che comporterà l'adattamento del canale irriguo esistente La Rovere-Boschetti alla derivazione in progetto attraverso l'arretramento della sponda, nonché la realizzazione di un tratto di canale ex novo sino a raggiungere il fabbricato della centrale, quindi la realizzazione della pista di accesso al manufatto della centrale, comporteranno una

sottrazione di suolo permanente, dove quella boscata è stata quantificata pari a circa 2.000 mq. Verranno quindi eseguite operazioni di compensazione ambientale, così come indicato nel D.Lgs. n. 227 del 18 maggio 2001 "*Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57",* nella Legge Regionale n.4 del 10 febbraio 2009, nella Legge Regionale n. 45 del 9 agosto 1989, e nel Regolamento Regionale Forestale, in cui vengono previsti degli interventi di mitigazione e compensazione paesistico – ambientale, finalizzati alla riqualificazione di aree degradate all'interno dell'ambito di riferimento.

L'area sulla quale poter eseguire tali interventi di compensazione ambientale è stata individuata sulla particella n. 48 del Foglio 154 del Comune di Fossano, di proprietà del proponente, superficie sulla quale è previsto il deposito temporaneo del materiale di scavo, nonchè la sistemazione dello scavo in esubero (per la localizzazione dell'area si rimanda alla figura seguente).

Figura 3.9.: Localizzazione dell'area di intervento su base catastale.

Non è stato invece previsto il mascheramento del fabbricato della centrale in quanto verrà realizzato nei pressi di un campo fotovoltaico, distante dalle case di civile abitazione; sul lato verso nord invece risulta naturalmente mascherato da una scarpata, popolata da Robinia.

Nel caso in oggetto trattandosi di operazioni di rimboschimento dovranno interessare una superficie che sia pari a quella interessata dalla sottrazione di suolo permanente. Nel nostro caso la superficie della particella n.48 presenta una superficie di circa 39.500 mq; l'intervento di rimboschimento in progetto interesserà pertanto solo una porzione di tale superficie, pari a 2.000 mq.

Si specifica che su quest'area è prevista la messa a dimora di specie arboree che consisteranno in farnia (*Quercus robur*), acero campestre (*Acer campestre*) e pioppo (*Populus nigra*), e precisamente potranno essere messe a dimora complessivamente n. 225 piantine, di cui n. 80 di farnia, n. 100 di pioppo e n. 45 di acero campestre.

La sistemazione avverrà disponendo il materiale vegetale ad una distanza di circa 3 m l'una dall'altra e dovrà avvenire in periodo idoneo, evitando i periodi delle gelate oppure quelli in cui il suolo è saturo di acqua a causa delle abbondanti piogge e del disgelo; ovvero nel periodo autunnale, mese di ottobre, o nei mesi primaverili. Si specifica che la messa a dimora delle specie arboree ed arbustive avverrà evitando geometrizzazioni e rigidità, in modo tale da garantire una maggiore naturalità, garantendo una sorta di continuità con la vegetazione esistente.

Per quanto riguarda il costo complessivo dell'intervento, si stima possa essere pari a circa **1.000 euro.**

Si specifica che sarà possibile reperire il materiale vegetale presso il vivaio regionale più vicino alla zona interessata dall'intervento. Tale importo è stato calcolato prendendo in considerazione il prezziario Opere Pubbliche del 2013, aggiornato a dicembre 2012, e si riferisce in particolare alla voce che prevede la messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone di dimensione inferiore a 80 cm, a radice nuda e/o con pane di terra o in contenitore e successiva esecuzione della bica, impianto, reinterro, concimazione e bagnatura d'impianto, potature di formazione, e sostituzione fallanze nel primo anno dopo l'impianto (cod. 18.A02.B12.005) e la sistemazione di protezioni individuali in materiale plastico stabilizzato tipo tubolare (shelter) di altezza fino a 100 cm, compreso acquisto, fornitura e posa con sostegno in legno forte o di bambù avente diametro minimo pari a cm 3 (cod. 18.A03.B23.005).

4. FAUNA

La fauna selvatica costituisce una risorsa rinnovabile di importanza fondamentale per la collettività, in quanto rappresenta un elemento basilare per la stabilità e la completezza degli ecosistemi.

Per la descrizione dello stato attuale della componente si è fatto riferimento ai dati tratti dal Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Cuneo (2003-2008), tuttora vigente a seguito di proroga, che si propone di effettuare una zonizzazione del territorio della Provincia di Cuneo, attraverso una valida documentazione cartografica. Tale Piano Faunistico si pone una serie di obiettivi, tra cui ridistribuire le zone di protezione in modo tendenzialmente omogeneo sul territorio provinciale ed individuare criteri di gestione ambientale e faunistica, in modo tale da permettere la realizzazione delle finalità previste dalla legge 157 dell'11.2.1992 ("Nuove norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio").

Il Piano Faunistico Venatorio Provinciale prevede una diversa destinazione del territorio in base a criteri giuridici, socio-economici, gestionali e di conservazione delle specie e in base alla superficie agro-silvo-pastorale (TASP). La situazione nazionale vede il 23% del territorio agro-silvo-pastorale sottoposto a forme di protezione, mentre il rimanente 77% è sottoposto a regime programmato della caccia.

In provincia di Cuneo, invece, parlando di superficie territoriale, la situazione si presenta attualmente nel seguente modo:

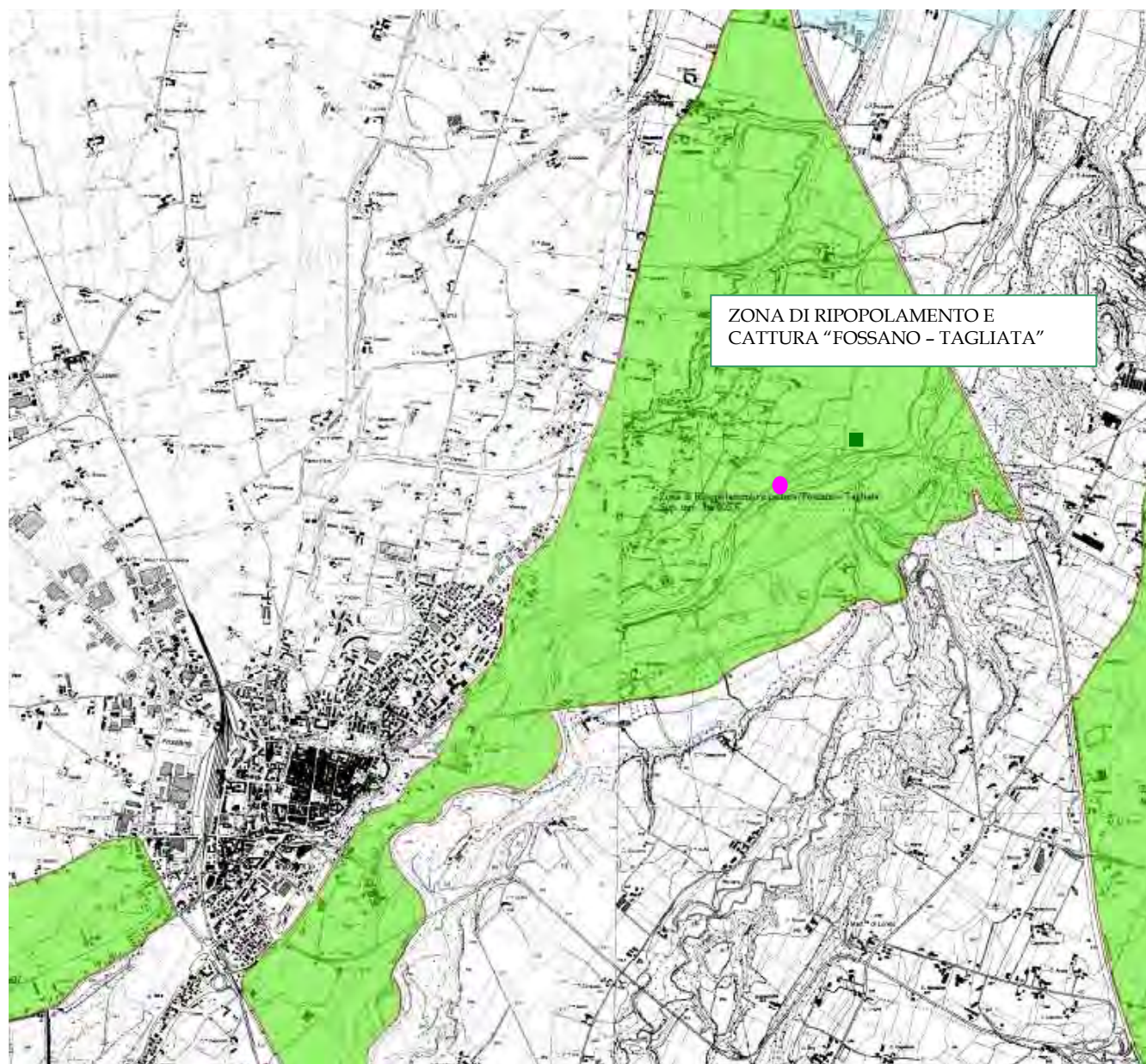
6% area protetta in base alla L. 394/91;

94% territorio sottoposto a caccia programmata secondo L. 157/92; di quest'ultima porzione, il 7,5% risulta destinato a forme private di caccia.

Il territorio agro-silvo-pastorale destinato alla caccia programmata, già destinato in zona Alpi/Pianura e in Comprensori Faunistici Omogenei, nell'ambito di questui ultimi viene ulteriormente suddiviso in Ambiti Territoriali di Caccia di dimensioni sub-provinciali, possibilmente delimitati da confini naturali. Tale definizione spetta alle Regioni. I confini degli ATC e dei CA (comprensori Alpini) vengono descritti secondo un mosaico esaustivo del territorio, escludendo da questa ripartizione unicamente gli istituti previsti dalla normativa sulle aree protette. In Provincia di Cuneo gli ATC sono cinque; hanno lo scopo di gestione faunistica e di organizzazione dell'esercizio venatorio nel territorio di rispettiva competenza, mentre i CA sono sette, ed in essi si individuano le Valli del territorio cuneese, dalla Valle Po alla Valle Tanaro.

Il territorio del Comune di Fossano ricade nell' **ATC CN1** "Cuneo - Fossano" e le opere in progetto ricadono nella Zona di Ripopolamento e Cattura (**ZRC**), denominata "Fossano – Tagliata" (superficie 905,6 ha), come viene dimostrato dall'immagine qui di seguiti riportata, tratta dal Piano Faunistico Venatorio 2003 – 2008.

Figura 4.1.: Zona di Ripopolamento e Cattura "Fossano -Tagliata" nel Comune di Fossano.

ZONA DI RIPOPOLAMENTO E CATTURA "FOSSANO – TAGLIATA"

Legenda:

- OPERA DI PRESA IN PROGETTO
- FABBRICATO DELLA CENTRALE IN PROGETTO

La L.r. 9/2000 ha individuato una zonazione per effettuare un controllo sulla distribuzione del cinghiale sul territorio della Regione Piemonte e con il seguente D.G.R. n° 71 – 3713 del 3/8/2001 ha definito la tipologia della zona, definita A, A1, B a seconda della presenza sostenibile o meno di tale animale.

L' area oggetto d'indagine appartiene all' ATC CN1 - ZONA A, dove si registra una presenza del cinghiale incompatibile con le attività agricole (figura 4.2.).

In tali aree è necessario intervenire con metodi alternativi al normale prelievo venatorio, quali la cattura tramite trappole autoscattanti e successivo abbattimento, braccata e l'abbattimento con carabina.

Assodata l'attuale distribuzione sul territorio provinciale del cinghiale, viene vietata severamente (art. 22 comma 1 della legge 70/96 nonché dalla L.r. 47/1989) la pratica di allevamento a scopo di ripopolamenti, poiché rende completamente inutile, dal punto di vista biologico, la sua immissione. Questa specie infatti, oltre ad esercitare un impatto negativo sulle colture e su alcune fitocenosi naturali, tanto da far parlare di emergenza "agro-forestale" in tanti distretti provinciali, crea anche una difficoltà di controllo dal punto di vista genetico e sanitario e danni legati alla circolazione stradale.

Figura 4.2. Zonazione controllo cinghiale

4.1. PRINCIPALI SPECIE ANIMALI PRESENTI

Per la descrizione del patrimonio faunistico, sia terrestre che di ambiente acquatico, si è fatto riferimento al territorio vasto. L'area interessata dal progetto risulta infatti essere troppo limitata per la distribuzione di specie terrestri e non, caratterizzate da un elevato grado di mobilità.

Tali informazioni sono state riportate in base ad osservazioni sul luogo, ad indicazioni bibliografiche ed a segnalazioni della popolazione locale, che spesso avvista tali animali direttamente oppure indirettamente, attraverso segni di presenza, quali fatte e tracce.

Mammiferi: come scritto precedentemente tra le specie maggiormente diffuse è presente il cinghiale (*Sus scrofa*), che a causa del suo forte incremento demografico e dei danni provocati all'agricoltura, è stato soggetto ad abbattimento selettivo.

Tra i predatori si segnala la volpe (*Vulpes vulpes*), specie che ben si adatta alle diverse condizioni ambientali in virtù della sua dieta estremamente varia, la faina (*Martes foina*) e la donnola (*Mustela nivalis*).

Tra i lagomorfi si segnala la lepre comune (*Lepus europaeus*).

Tra i frequentatori dei prati sono presenti la talpa (*Talpa europaea*), le arvicole, i topi selvatici (*Apodemus sp.*), il riccio (*Erinaceus europaeus*) e il toporagno (*Sorex araneus*).

Uccelli: : per quanto riguarda l'avifauna, sono presenti uccelli che utilizzano l'area per lo svernamento, come il germano reale (*Anas platyrhynchos*), specie nidificanti come la rondine di mare (*Sterna hirundo*), e specie che utilizzano questo territorio durante la migrazione, come gli aironi (*Ardea cinerea* e *Ardea purpurea*) e la garzetta (*Egretta garzetta*). Sono inoltre presenti uccelli stanziali, quali la ghiandaia (*Garrulus glandarius*), la cornacchia nera (*Corvus corone corone*) e grigia (*Corvus corone cornix*), lo scricciolo *(Troglodytes troglodytes),* il pettirosso (*Erithacus nubecola*), e specie legate all'ambiente acquatico, quali il merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*).

Per una descrizione più approfondita delle specie avifaunistiche presenti, le informazioni sono state integrate con quelle tratte dal sito Aves della Regione Piemonte, dove è stata estrapolata una checklist degli uccelli osservati in prossimità della zona oggetto di intervento. Dalla consultazione di tale sito è emerso che a Fossano non sono state segnalate recentemente delle specie ornitiche interessanti, ma si evidenzia che nel Comune confinante, a Sant'Albano Stura, località considerata significativa data la sua vicinanza a Fossano, oltre al fatto che gli uccelli sono dotati di una grande capacità di vacazione, all'inizio del mese di luglio sono state osservate le seguenti specie: gruccione (*Merops apiaster*), moretta (*Aythya fuligula*), upupa (*Upupa epops*), falco pellegrino (*Falco peregrinus*), usignolo (*Luscinia megarhynchos*), nitticora (*Nycticorax nyctocorax*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*), tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e tuffetto comune (*Tachybaptus ruficollis*).

Anfibi e rettili: tra gli anfibi si è segnalata la presenza della comune rana (*Rana temporaria*), delle lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), mentre fra i rettili si ritrova la comune biscia dal collare (*Natrix natrix*); le ghiaie dei greti del corso d'acqua possono anche essere siti di termoregolazione sia per i colubridi, come il biacco (*Coluber viridiflavus*), sia per i viperidi.

Pesci: per quanto riguarda la fauna ittica, il Fiume Stura di Demonte nel tratto interessato dall' intervento in progetto non è stato direttamente campionato, in quanto esiste una stazione di monitoraggio poco a monte in corrispondenza del Ponte per Salmour, identificata con il codice 026060 (quota 293 m s.l.m.).

Il Fiume Stura di Demonte, nel tratto a monte della confluenza con il fiume Tanaro, ha un andamento pressoché laminare, intervallato solo da alcuni sbarramenti artificiali che danno origine a specchi d'acqua di discrete dimensioni. Il corso è caratterizzato prevalentemente da un alternarsi di ampie spianate con profondità generalmente non elevata a tratti con buche anche di notevole profondità.

Dalla scheda riportata nel cd allegato alla monografia "*Monitoraggio della fauna ittica in Piemonte*", distribuito dalla Regione Piemonte (Torino, Giugno 2006), e qui di seguito interamente riportata, in cui vengono analizzate le caratteristiche della stazione di monitoraggio (tabella 4.1.), si rileva che le specie dominanti sono rappresentate dal Barbo comune (*Barbus plebejus*) e dal vairone (*Leuciscus souffia*). Sono state individuate anche popolazioni strutturate di cavedano (*Leuciscus cephalus*), ghiozzo padano (*Cyprinus carpio*), gobione (*Gobio gobio*) e cobite comune (*Cobitis taenia*). E' stata inoltre catturata la trota mormorata (*Salmo trutta marmoratus*) e il persico sole (*Lepomis gibbosus*), specie sporadiche, che individuano popolazioni non strutturate nel tratto campionato.

Tabella 4.1.: Stazione di monitoraggio sullo Stura di Demonte nel Comune di Fossano.

Corso d'acqua**: Stura di**	Codice stazione**: 026060**	Data**: 16/07/2004**
Località**: Ponte per Salmour**	Comune**: Fossano (CN)**	Altitudine (m s.l.m.)**: 293**

Valore intrinseco (**V**). Indice di abbondanza per specie (**Ia**): sporadica/accidentale (**1**), presente (**2**), abbondante (**3**), molto abbondante (**4**), struttura bilanciata (**A**), prevalenti o esclusivi giovani (**B**), prevalenti o esclusivi adulti (**C**). Indice di rappresentatività **Ir = 1** per **Ia = 1** e **Ir = 2** per **Ia > 1**. Punteggio **P = V·Ir**. Risultati ottenuti dal monitoraggio fisico-chimico e biologico relativo al periodo 2001/2002**: IBE** (Indice Biotico Esteso), **LIM** (Livello Inquinamento Macrodescrittori), **SECA** (Stato Ecologico) e **SACA** (Stato Ambientale). Specie autoctone (**AU**) e specie alloctone (**AL** - segno negativo). Classificazione delle zone ittiche in reali (**ZR**) e potenziali (**ZP**) a salmonidi (**1.1**, **1.2** e **1.3**) e a ciprinidi (**2**). Valore numerico dell'Indice Ittico (**I.I.**) e classe di qualità della comunità ittica in funzione dell'indice ittico e standard.

specie	**V**	**Ia**	**Ir**	**P**	**specie**	**V**		**Ir**	**P**	**Ambiente**		
Storione cobice	9				Rodeo amaro	-2				lunghezza	m	230
Storione	3				Sanguinerola	2				largh.max	m	50
Storione ladano	3				Savetta	6				largh.med	m	21
Agone	6				Scardola	1				prof.max	cm	180
Cheppia	2				Tinca	1				prof.med	cm	60
Salmerino	2				Triotto	2				omogen.	0÷5	1
Salmerino fonte	-2				Vairone	4	3A	2	8	antropiz.	0÷5	1
Trota fario	1/-				Cobite comune	2	1A	1	2	vel.correnti	0÷5	2
Trota iridea	-1				Cobite	6				ombreg.	0÷5	1
Trota	6	1C	1	6	Pesce Gatto	-2				cop.veget.	%	20
Temolo	2				Siluro	-2				rifugi	0÷5	3
Bondella	1				Anguilla	1				cascate	%	-
Lavarello	1				Gambusia	-2				salti	%	1
Luccio	2				Bottatrice	1				saltelli	%	-
Alborella	3				Persico sole	-2	1C	1	-2	raschi	%	50
Aspio	-2				Persico trota	-2				pr.raschi	cm	40

Barbo	4	3A	2	8	Pesce persico	1				buche	%	40
Barbo Canino	4	1C	1	4	Lucioperca	-2				pr.buche	cm	100
Abramide	-2				Acerina	-2				piane	%	10
Carassius sp.	-2				Cagnetta	4				pr.piane	cm	80
Carpa	1				Ghiozzo padano	4	1A	1	4	roccia	%	-
	-1				Panzarolo	6				ghiaia gr.	%	40
Cavedano	1	2A	2	2	Scazzone	2				ghiaia med	%	30
Gardon	-2				Spinarello	2				ghiaia fine	%	15
Gobione	1	1A	1	1						sabbia	%	10
Lasca	4									limo-arg.	%	5
Pigo	6									temp.H_2O	°C	16,5
Pseudorasbora	-2									conducib.	µs/cm	650
Zona ittica Reale ZR			2		**Zona Ittica Potenziale ZP**			**2**		O_2 disciol.	mg/l	10,1
Totale specie AU		**8**	**Totale specie**			**1**	**Totale specie**		**9**	pH		7,7
Indice Ittico (I.I.)		**33**	**Classe qualità**			**III**	**Classe qualità st.**		**D3**	**IBE**	**9**	
Note: portata abbondante. Campionato il tratto a valle di rampa in pietrame a protezione del ponte. Barbo comune e vairone dominanti. Catturata una marmorata di grossa taglia. Assenza della lasca.										**LIM**	**2**	
										SECA	**2**	
										SACA	**buono**	

Ulteriori informazioni sono state tratte da campionamenti recenti eseguiti nel 2009, e pubblicati sul sito della Regione Piemonte, nella sezione Caccia e Pesca e Acquacoltura. Le specie campionate durante tale campagna di monitoraggio sono riassunte nella tabella seguente.

specie	
Alborella	2a
Barbo	2b
Cavedano	2b
Gobione	1
Sanguinella	2a
Vairone	4
Cobite	2c
Ghiozzo padano	1

A fianco delle specie campionate sono riportati gli indici di abbondanza che vengono riassunti nella tabella seguente, tratta dal manuale di istruzione della monografia "*Ittiofauna in Piemonte (Anno di monitoraggio 2009)*", realizzato con la collaborazione scientifica di Forneris *et al.*

Tab. 3 - **Indici di abbondanza** delle popolazioni delle specie ittiche (**Ia**).		
0	**Assente**. In assenza di una determinata specie, quando le condizioni ambientali presupporrebbero diversamente, occorrono verifiche a monte ed a valle, controllare la letteratura e procedere ad interviste presso i pescatori locali.	
1	**Sporadica**. Pochissimi individui, anche un solo esemplare; consistenza demografica spesso poco significativa ai fini delle valutazioni sulla struttura di popolazione; rischi circa la capacità di automantenimento della specie.	
2	**Presente**. Pochi individui, ma in numero probabilmente sufficiente per l'automantenimento.	
3	**Abbondante**. Molti individui, senza risultare dominante.	
4	**Molto abbondante**. Cattura di molti individui, spesso dominanti.	
a	**a**[1]	Presenti almeno il 30 % di giovani (in fase pre-riproduttiva) o il 20 % di adulti (sessualmente maturi) rispetto al numero totale degli individui della popolazione.
	a[2]	Presenti individui giovani in netta prevalenza; gli adulti sono numericamente rappresentati per meno del 20 % della popolazione.
b	**b**[1]	Presenti individui adulti in netta prevalenza; i giovani sono numericamente rappresentati per meno del 30 % della popolazione.
	b[2]	Presenti esclusivamente individui giovani.
c	Presenti esclusivamente individui adulti.	

Per quanto riguarda le specie target, quelle maggiormente significative sono rappresentate dal vairone (*Leuciscus souffia*), specie autoctona appartenente alla Fam. Cyprinidae.

La consultazione della Carta delle Acque pescabili della Provincia di Cuneo, individua il tratto del percorso dal Fiume Stura di Demonte nel Comune di Fossano relativo alla zona oggetto di studio, come acque i cui diritti esclusivi di pesca sono gestiti da soggetti diversi (Figura 4.3.). In modo particolare nell'area oggetto di studio le acque sono gestite dall' associazione "PESCA AMBIENTE".

Figura 4.3. Classificazione delle acque secondo la Carta delle Acque Pescabili (Provincia di Cuneo, febbraio 2013).

Legenda:

Per quanto riguarda la classificazione delle acque provinciali, le acque dell'area oggetto di studio vengono classificate come *"Acque secondarie (non di particolare pregio)"* (figura 4.4.). Per lo Stura di Demonte questo tratto si estende dal ponte della S.P. Fossano – Salmour (ponte di San Lazzaro), sino alla confluenza con il Tanaro. Si tratta di acque di portata minore, nelle quali si pesca tutto l'anno, dove è consentita esclusivamente la pesca dilettantistica con divieto d'uso di attrezzi di grande cattura.

Figura 4.4.: Classificazione delle acque.

Acque principali
Acque secondarie (non di particolare pregio)
Acque di particolare pregio
Zona acque secondarie

Tratto interessato dalla derivazione in

4.2. POSSIBILI IMPATTI

Per quanto riguarda i possibili impatti sulla componente animale, non si ritiene che in fase di esercizio l'opera possa influire sulla presenza o sul comportamento delle popolazioni dei vertebrati terrestri o degli uccelli, poiché non comporterà perdite di alcun genere di ambienti potenziali, né sono previsti impatti di altro tipo.

L'attività di cantiere potrà essere causa di interferenze con la presenza di comunità animali, in misura tuttavia limitata e reversibile a breve termine; le popolazioni di mammiferi ed uccelli sono infatti ampiamente distribuite sul territorio circostante.

Azioni negative reversibili a breve termine legate esclusivamente alla fase di cantiere, legate ai movimenti di terra, riguarderanno anche la microfauna legata al suolo, quali coleotteri carabidi, collemboli, proturi, chilopodi, nematodi, lumbricidi, etc.

Per quanto riguarda l'ittiofauna, il calo delle portate, determinando la diminuzione dello spazio vitale per le comunità animali, non solo ittiche, ma anche degli invertebrati macrobentonici, con conseguente riduzione della risorsa trofica per l'ittiofauna, potrà provocare un ridimensionamento del numero di individui, con possibile alterazione della struttura delle comunità.

Tra i possibili impatti determinati dalla captazione idrica è necessario ricordare: l'eventuale contrazione delle risorse alimentari per i pesci, che si cibano soprattutto degli invertebrati che abitano i fondali (cap. 5.; par. 5.3); la riduzione della velocità della corrente e del grado di ossigenazione dell'acqua, quindi l'aumento della temperatura e dei fenomeni di sedimentazione in acqua, rappresentano fattori importanti per la sopravvivenza della fauna ittica.

Si sottolinea comunque che la riduzione degli impatti sopra riportati avverrà attraverso l'adozione di una serie di accorgimenti progettuali, che sono riportati nel capitolo 1.3. (Allegato A 2: "Accorgimenti di mitigazione"). In particolare verrà costruita una rampa di risalita dell'ittiofauna, che verrà realizzata in destra idrografica. Si specifica che tale scala di risalita è stata progettata con l'obiettivo di assicurare agli esemplari presenti nel corso d'acqua di percorrerla con facilità. In modo particolare un passaggio artificiale deve tener conto della resistenza alla velocità della corrente caratteristica delle varie specie.

La velocità di crociera di un pesce è la massima velocità sopportata dal relativo muscolo aerobico, che si contrae quando le cellule dispongono di ossigeno in quantità almeno uguale a quello che viene consumato. A velocità maggiori entra in funzione il muscolo anaerobico, detto "bianco", il quale si contrae in assenza di ossigeno, andando ad intaccare le riserve di glicogeno, che viene trasformato in acido lattico. Queste velocità possono pertanto essere mantenute fino a quando la riserva di glicogeno non è completamente esaurita.

In generale i valori di riferimento che si possono assumere per la velocità massima dell'acqua sono i seguenti:

Salmonidi	**V_{max} = 2.0 m/s**
Ciprinidi	**V_{max} = 1.5 m/s**
Pesci di dimensioni minori o in stadio giovanile	**V_{max} = 1.0 m/s**

Nel caso in esame, la rampa di risalita, progettata seguendo i criteri tecnici indicati nel D.G.P. n. 746-151363/2000 del luglio 2000, permette il passaggio di 700 l/s a cui corrisponde una velocità di corrente compatibile con le varie specie ittiche presenti nel corso d'acqua.

La lunghezza di tale manufatto in alveo sarà pari a 50,00 m e presenterà una pendenza media del 4%; si specifica che tale struttura sarà costituita da massi d'alveo naturali a gruppi, i quali saranno cementati in una platea di fondo in cls, in modo tale da formare dei microambienti adatti anche alla fauna bentonica.

Inoltre, per minimizzare gli impatti in fase di cantiere, si garantisce che i lavori in alveo non verranno eseguiti nel periodo di riproduzione dei ciprinidi, che corrisponde al periodo primaverile, in modo tale da non interferire con questa delicata fase. Tali lavori verranno pertanto preferibilmente seguiti nel periodo estivo, periodo in cui la portata presente in alveo risulta ridotta.

Inoltre si specifica che prima dell'inizio dei lavori in alveo, si darà comunicazione con un adeguato anticipo al Servizio Tutela della Flora e della Fauna della Provincia di Cuneo, in modo da predisporre un intervento di recupero con elettrostorditore che verrà effettuato da operatori specializzati; si precisa tale intervento sarà a carico del committente, come prescrive la Legge Regionale del 29/12/2006 n. 37 "*Norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca*".

Durante lavori in alveo verrà inoltre deviata l'acqua, per esempio attraverso la savanella, in modo tale da evitare la contaminazione delle acque con i materiali cementizi.

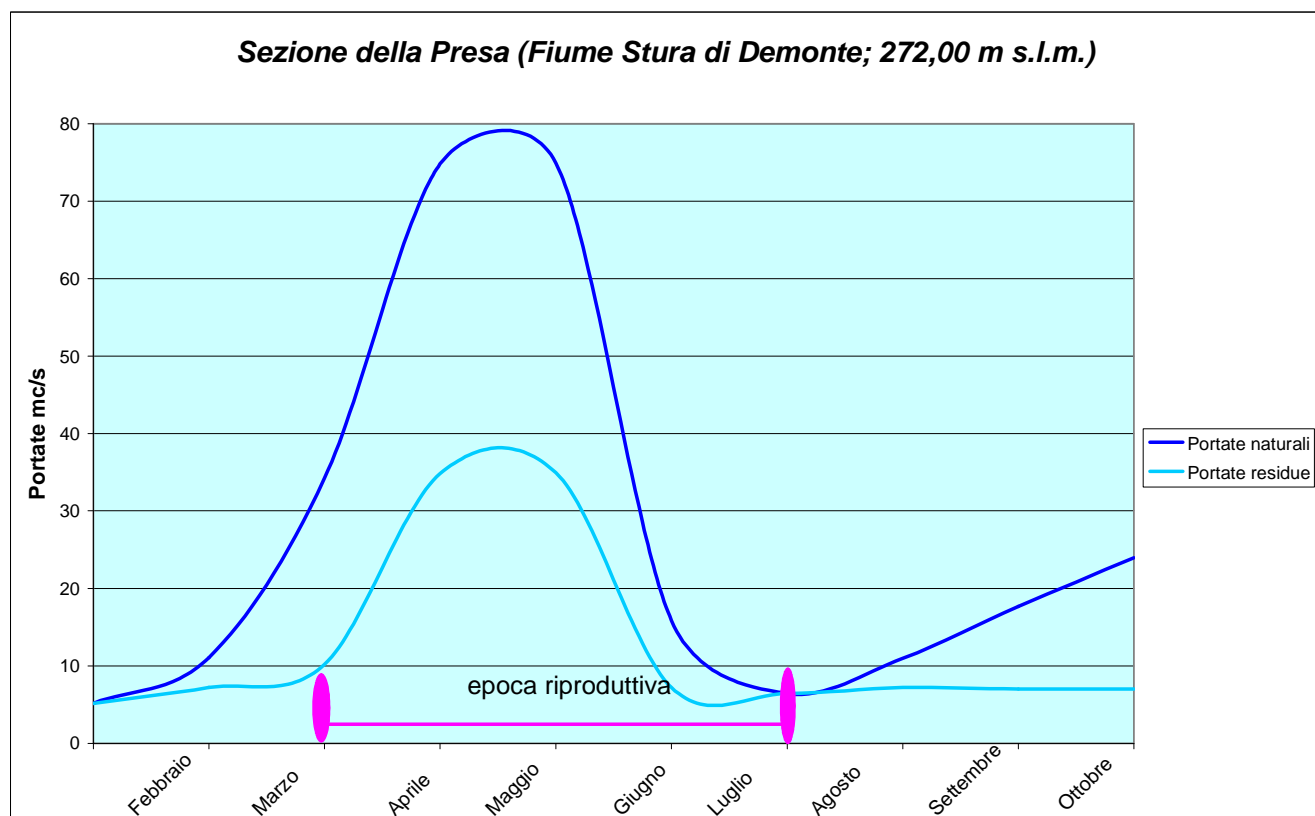
La riduzione degli impatti sopra evidenziati avverrà inoltre garantendo il rilascio di un deflusso minimo vitale pari a 7,00 m^3/s, il quale verrà incrementato di 3,00 m^3/s nei mesi di riproduzione dei ciprinidi (aprile, maggio, giugno).

Pertanto, adottando questa serie di accorgimenti, si cercherà di rispettare il parametro densitario, garantendo una certa integrità nella struttura della popolazione.

Nella tabella seguente si mette in relazione le portate naturali medie mensili dello Stura di Demonte, riferite ai mesi maggiormente critici (che coincidono con quelli di riproduzione dei ciprinidi) con quelle rilasciate in alveo in seguito alla derivazione in progetto. Si precisa che la portata derivabile è quella ottenuta al netto dei rilasci irrigui, che dovranno essere garantiti dal mese di marzo al mese di settembre (concessione di derivazione ad uso irriguo del Canale La Rovere-Boschetti pari a 200 l/s).

Tabella 4.2.: Portate naturali, derivate e residue medie mensili riferite allo Stura di Demonte.

Mesi	$Q_{naturale}$	DMV_{base}	DMV_{mod}	DMV_{totale}	Rilasci $Q_{irrigua}$	$Q_{derivabile}$	$Q_{derivata}$	$Q_{rilasciata}$
	(m^3/s)	*(m^3/s)*	*(m^3/s)*	*(m^3/s)*		*(m^3/s)*	*(m^3/s)*	*(m^3/s)*
Gennaio	4,388	4,388	0,000	4,388	0,000	0,000	0,000	4,388
Febbraio	5,166	5,166	0,000	5,166	0,000	0,000	0,000	5,166
Marzo	11,080	7,000	0,000	7,000	0,200	3,880	3,880	7,200
Aprile	34,216	7,000	3,000	10,000	0,200	24,016	24,016	10,200
Maggio	74,811	7,000	3,000	10,000	0,200	64,611	40,000	34,811
Giugno	74,921	7,000	3,000	10,000	0,200	64,721	40,000	34,921
Luglio	15,844	7,000	0,000	7,000	0,200	8,644	8,644	7,200
Agosto	6,457	6,457	0,000	6,457	0,200	0,000	0,000	6,457
Settembre	10,962	7,000	0,000	7,000	0,200	3,762	3,762	7,200
Ottobre	17,649	7,000	0,000	7,000	0,000	10,649	10,649	7,000
Novembre	23,954	7,000	0,000	7,000	0,000	16,954	16,954	7,000
Dicembre	11,761	7,000	0,000	7,000	0,000	4,761	4,761	7,000

Figura 4.5.: Periodo di riproduzione dei <u>ciprinidi</u> in rapporto al regime idrologico.

Nel grafico sopra riportato non si registra pertanto un "*appiattimento idrico*", in quanto l'andamento delle portate residue segue quello delle naturali, rilasciate nell'alveo dello Stura di Demonte in seguito alla derivazione.

Si precisa inoltre che nei mesi in cui si avrà una portata derivabile inferiore a quella del DMV base, pari a 7,000 mc/s, verrà attuato il fermo-impianto.

4.2.1. Attività di monitoraggio.

Per quanto riguarda la componente ittiofauna, poiché si tratta della componente animale direttamente legata all'ambiente acquatico, verranno praticate delle attività di monitoraggio che consisteranno in campionamenti quali e quantitativi da eseguire in una stazione nel tratto compreso tra l' opera di presa e la restituzione.

I risultati di tale campionamento, che verrà eseguito ad opera di un tecnico specializzato ed abilitato all'utilizzo dell'elettrostorditore (ittiologo), saranno inviati al Settore Tutela della Flora e della Fauna della Provincia di Cuneo che farà le opportune valutazioni in merito.

5. QUALITA' DELL'ACQUA

Per poter definire in modo esaustivo lo stato di fatto in assenza dell'opera, ossia le caratteristiche qualitative del corso d'acqua dal punto di vista dei parametri chimico-fisici e microbiologici e quelli biologici allo stato attuale, si è fatto ricorso ai dati esistenti ricavati dalla campagna di monitoraggio condotta dall'Autorità di Bacino del Po, in collaborazione con la Regione Piemonte e con l'ARPA, attiva dall'inizio dell'anno 2000.

Pertanto le acque dello Stura di Demonte sono state analizzate al fine di valutare l'impatto, sia precedentemente la realizzazione dell'opera che in fase di esercizio della stessa, al fine di poter definire la loro qualità. Per valutare nel complesso l'ecosistema fluviale è stata inoltre effettuata una campagna di applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), secondo le modalità previste dall'APAT e descritte nel manuale di applicazione del metodo.

5.1. ANALISI CHIMICO– FISICHE E MICROBIOLOGICHE

5.1.1. Dati esistenti

Il monitoraggio manuale della qualità dei corsi d'acqua in Piemonte è iniziato nel 1978 in attuazione delle disposizioni introdotte dalla legge Merli ma solo a partire dal 1990 si è consolidato in modo organico e continuativo. A seguito dell'emanazione del D.Lgs. 152/1999 si è provveduto, in collaborazione con l'A.R.P.A., ad adeguare il sistema di monitoraggio ai nuovi indirizzi normativi e ai cambiamenti territoriali avvenuti nel corso degli anni.

Tale attività ha previsto, in particolare, l'ottimizzazione della localizzazione dei punti di campionamento in relazione agli impatti, l'adeguamento del protocollo di analisi utilizzato per quanto riguarda i parametri chimico-fisici, nonché il raddoppio della frequenza dei rilevamenti sia per le indagini chimiche, da bimestrale a mensile, sia per l'IBE, da semestrale a stagionale. Attualmente la rete di rilevamento comprende circa 200 punti di monitoraggio, localizzati su 73 principali corsi d'acqua della regione, regolarmente monitorati con il supporto operativo dell'A.R.P.A.

Si specifica che poco a monte della zona interessata dalla derivazione in progetto è presente una stazione di monitoraggio attiva dall'anno 2000, i cui campionamenti vengono eseguiti dall'Autorità di Bacino del Po, in collaborazione con la Regione Piemonte e con l'ARPA.

Qui di seguito viene riportata l'ubicazione di tale stazione, identificata con il codice 026060, localizzata presso il ponte per Salmour, alla quota di 285 m s.l.m., nonché la localizzazione su base cartografica delle opere in progetto (Figura 5.1.).

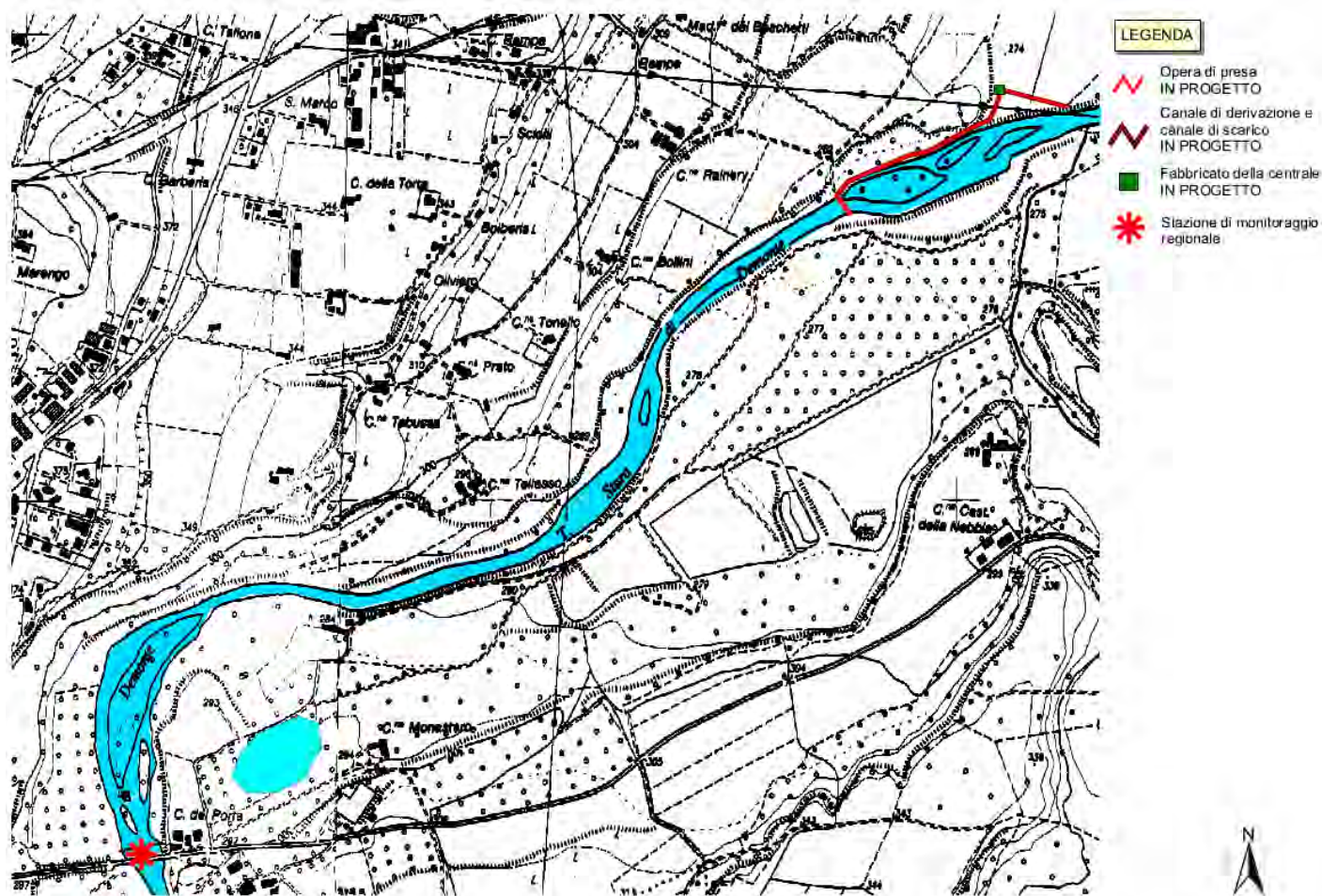
Figura 5.1.: Ubicazione della stazione di monitoraggio a Fossano, località Ponte per Salmour.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati solo alcuni dei risultati delle analisi chimico – fisiche e microbiologiche condotte nel periodo compreso fra l'anno 2000 ed il 2011. I parametri estrapolati sono quelli desunti dalla pubblicazione dell'ARPA "Reti di monitoraggio regionale dei corpi idrici superficiali e sotterranei – Programma di attività anno 2005", elencati nella Tabella 1 – Parametri di base e, più specificatamente: azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto (% di saturazione), BOD5, COD, fosforo totale, Escherichia coli, azoto totale, cloruri, conducibilità, durezza, ortofosfati, ossigeno disciolto, pH, solfati, solidi sospesi, temperatura e cromo esavalente.

Tabella 5.1.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2000).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2000	25/01/2000	0,29	3,7			2	5	8,1	5	0,54	0,46	14,5	114	8,36	62,5	13000	409	229	10	4
	15/02/2000	0,19	3,7			2	5	9,9	5	0,05	0,05	13	98	8,53	72,1	8600	401	230	10	5,2
	13/03/2000	0,03	3,9			2	5	8,5	5	0,05	0,05	15,8	100	8,64	58,7	1500	384	216	10	9,9
	10/04/2000	0,03	3,6		3,6	2	5	8,3	5	0,05	0,05	14,2	100	8,2	57,9	32000	375	210	26	8,8
	15/05/2000	0,03	1		5,9	3	12	3,1	5	0,05	0,05	11	97	8,2	34,1	32000	225	120	10	13,5
	28/06/2000	0,03	1,3		2,1	4	12	8,4	5	0,05	0,05	13		8,2	53,2	1070	316	150	10	
	10/07/2000	0,03	4		1	3	7	7,9	5	0,05	0,05	12	100	8,5	47,1	1800	396	220	10	18,3
	17/08/2000	0,03	4,4		5,1	3	10	7,6	5	0,05	0,05	10	100	8,2	46,4	19000	449	220	10	19
	11/09/2000	0,03	5		7,5	2	10	9	5	0,05	0,05	12	100	8,1	44	39000	414	229	10	16,3
	09/10/2000	0,18	0,1		2,1	4	9	0,5	5	0,05	0,05	11	98	7,8	1	31000	402	219	10	12
	13/11/2000	0,03	2		2,8	3	5	7	5	0,05	0,05	14	100	8,1	58	11200	345	194	10	9,4
	04/12/2000	0,03	1,7		2,4	4	8	4	5	0,2	0,15	13	100	8,2	50	7400	352	179	10	

Tabella 5.2.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2001).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2001	15/01/2001	0,03	2,1		2,3	5	14	4	5	0,18	0,12	16	100	8,3	57	9000	74	196	10	4,5
	12/02/2001	0,03	2,2	0,003	2,2	2	5	5	5	0,05	0,05	14		7,6	61	3000	366	201	10	
	12/03/2001	0,03	1,5	0,003	1,4	2	5	4	5	0,05	0,05	12	100	7,9	45	3400	326	166	10	9
	09/04/2001	0,03	1,3	0,003	1,5	3	8	3	5	0,05	0,05	12	100	7,8	47	6000	310	157	10	9,1
	14/05/2001	0,03	0,7	0,003	2,5	2	5	2	5	0,05	0,05	12	100	7,6	28	500	204	108	10	12,5
	11/06/2001	0,03	0,9	0,003	2,1	3	7	4	5	0,05	0,05	12	100	7,4	32	600	206	127	10	15
	09/07/2001	0,03	2,2	0,01	2,2	2	6	7	5	0,15	0,14	11	99	8,4	44	1400	307	173	10	18
	13/08/2001	0,03	5	0,003	5	4	8	11	5	0,1	0,07	11	123	8,5	43	140	395	214	10	19,4
	10/09/2001	0,03	4,3	0,003	4,5	2	5	9	5	0,05	0,05	12	123	8,24	53	1150	402	225	10	15
	08/10/2001	0,03	3,1	0,03	3,1	3	8	7	5	0,05	0,05	12	128	7,9	56	570	403	220	10	15
	12/11/2001	0,03	3,25	0,03	3,6	4	9	22	5	0,05	0,05	11	126	8,2	50	1100	402	201	80	10,1
	10/12/2001	0,03	3,6	0,03	3,5	2	6	7	5	0,05	0,05	14	120	7,6	58	2100	286	234	10	5,5

Tabella 5.3.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2002).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2002	14/01/2002	0,03	3,6	0,04	4,8	4	7	9	5	0,05	0,05	15	129	8,5	60	1200	474	231	17	3
	11/02/2002	0,15	3,6	0,05	3,8	2	6	8	5	0,05	0,05	15	124		61	750	495	230	10	1,9
	11/03/2002	0,03	2,5	0,02	5	2	5	7	5	0,05	0,05	12	117		63	1400	415	204	10	9,4
	15/04/2002	0,11	2	0,003	2,4	2	5	6	5	0,05	0,05	14	138	8,1	57	6500	274	190	10	10
	27/05/2002	0,03	0,9	0,003	1,2	2	6	4	5	0,05	0,05	13	129		35	980	127	131	10	11,7
	10/06/2002	0,03	0,7	0,009	1,8	3	7	3	5	0,14	0,1	12	119		30	920	178	114	12	12,7
	08/07/2002	0,16	4	0,11	4,7	2	6	10	5	0,05	0,05	12	145	8,4	51	7500	390	228	10	19
	12/08/2002	0,03	2,5	0,003	4	2	6	7	5	0,05	0,05	12	134	8,6	53	2900	321	202	10	16,1
	09/09/2002	0,03	1,6	0,09	2,1	2	5	4	5	0,05	0,05	12	124	8,5	46	7200	264	160	10	15,5
	14/10/2002	0,03	1,4	0,004	2,6	2	6	9	5	0,2	0,17	13	136	8,6	30	1100	260	166	10	11,7
	11/11/2002	0,03	2,5	0,06	3,3	2	5	6	5	0,08	0,06	12	112	8,2	65	1600	421	221	10	7,8
	09/12/2002	0,08	1,4	0,003	2,7	2	5	3	5	0,05	0,05	14	120	8,5	46	4000	337	177	10	7

Tabella 5.4.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2003).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	**Azoto nitrico (mg/L)**	**Azoto nitroso (mg/L)**	**Azoto Totale (mg/L)**	**BOD5 (mg/L)**	**COD (mg/L)**	**Cloruri (mg/L)**	**Cromo Totale**	**Forsforo totale**	**Ortofosfati**	**Ossigeno disciolto**	**Ossigeno (%)**	**pH**	**Solfati**	**Escherichia coli**	**Conducibilità**	**Durezza ($CaCO_3$)**	**Materiali in sospensione**	**Temperatura**
2003	13/01/2003	0,03	2,7	0,04	3,7	2	5	8	5	0,05	0,05	14	115	8,7	63	540	504	207	17	2,3
	10/02/2003	0,03	2,9	0,05	3,8	2	5	8	5	0,16	0,13	13	112	8,7	62	1400	544	194	10	4,1
	07/03/2003	0,13	2,5	0,003	3,5	2	5	8	5	0,05	0,05	14	135	8,8	62	5600	59	220	10	8
	14/04/2003	0,18	1,8	0,03	3	2	6	8	5	0,24	0,2	122	118	8,26	61	6400	271	194	10	10,6
	12/05/2003	0,13	0,7	0,02	1,4	2	6	2	5	0,24	0,2	12	117	7,5	24	1800	224	114	54	12,2
	16/06/2003	0,12	1,6	0,02	3,2	4	10	4	5	0,26	0,2	12		7,9	45	10500	327	163	12	
	14/07/2003	0,03	4,3	0,06	5,2	2	6	9	5	0,05	0,05	12	151	8,8	44	700	480	219	10	20,9
	11/08/2003	0,03	3,8	0,06	5,3	2	5	15	5	0,05	0,05	14	190	8,9	51	480	97	218	10	22
	08/09/2003	0,13	3,8	0,03	4,6	2	6	10	5	0,38	0,28	13	150	8,7	58	1800	428	201	44	18,5
	13/10/2003	0,03	4,01	0,01	4,01	2	5	9	5	0,05	0,05	12	134	8,01	77	6900	469	231	17	14,01
	18/11/2003	0,09	2,5	0,03	3,8	2	6	6	5	0,12	0,1	13	123	8,3	45	1800	487	232	10	9
	15/12/2003	0,22	3,8	0,04	1	2	5	8	5	0,14	0,12	12		8,6	62	1900	481	224	10	

Tabella 5.5.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2004).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2004	19/01/2004	0,33	3,6	0,05	4,5	2	6	16	5	0,05	0,05	13	126	8,5	61	9700	465	205	12	5,2
	09/02/2004	0,14	3,6	0,1	4,2	3	8	8	5	0,18	0,16	15	137	8,7	59	11800	481	226	10	5,9
	08/03/2004	0,09	2,9	0,08	3,6	2	5	8	5	0,05	0,05	15	137	8,9	67	900	465	218	10	6,6
	19/04/2004	0,03	1,8	0,02	3,4	3	6	6	5	0,05	0,05	12	116	8,9	65	4100	358	257	10	10
	10/05/2004	0,03	1,6	0,01	2,6	2	5	4	5	0,2	0,18	12	117	8,9	44	5800	308	164	10	10,8
	14/06/2004	0,11	0,9	0,16	1,6	8	5	3	5	0,2	0,16	12	118	9	28	30000	219	109	14	12,3
	12/07/2004	0,1	2,2	0,15	3	2	6	6	5	0,12	0,1	12	132	8,7	45	3100	350	173	10	16,5
	09/08/2004	0,03	3,8	0,11	4,6	3	8	8	5	0,42	0,34	11	130	8,6	55	7500	446	234	20	18,9
	13/09/2004	0,03	3,6	0,01	5,1	2	5	8	5	0,05	0,05	12	144	8,9	56	6400	451	238	10	19,5
	11/10/2004	0,3	3,4	0,18	5	3	8	8	5	0,1	0,08	13	144	8,6	58	26000	444	240	13	14,6
	08/11/2004	0,03	2,2	0,05	3,6	2	7	6	5	0,12	0,1	13	123	8,5	63	42000	335	188	10	9,2
	13/12/2004	0,16	2,9	0,08	4,5	6	12	7	5	0,14	0,12	13	115	8,2	62	23000	369	226	10	6,1

Tabella 5.6.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2005).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2005	17/02/2005	0,03	4,5		4,5	2	5	7	2	0,05	0,05	12	105	8,3	41	1300	340	197	10	5
	16/03/2005	0,05	3		3	3	8	13	2	0,05	0,05	13	131	7,8	53	190	100	209	10	7,8
	21/04/2005	0,03	3,4		3,4	2	5	6,4	2	0,05	0,05	9,9	86	7,8	37,7	680	343	204	10	9,1
	17/05/2005	0,03	1,6		1,6	2	5	4,8	2	0,05	0,05	12,9	124	8,3	52,5	6000	334	254	10	14
	22/06/2005	0,03	3,9		3,9	2	5	6,8	2	0,05	0,05	12,3	137	8,4	42,5	100	375	322	10	21
	21/07/2005	0,03	3,9		3,9	2	5	8	2	0,05	0,05	11,4	131	8,3	44,6	100	339	320	10	23
	18/08/2005	0,03	5,1		5,1	2	5	8,7	2	0,05	0,05	11,7	123	8,05	42	200	419	214	10	18
	20/09/2005	0,03	2,9		2,9	2	5	7	2	0,05	0,05	11,4	114	7,55	53,2	6800	408	206	10	16
	19/10/2005	0,03	2,2		2,2	2	5	5,7	2	0,05	0,05	11,2	109	8,05	55,2	15000	372	371	10	15
	23/11/2005	0,03	0,5		0,5	2	5	3,7	2	0,05	0,05	12,5	103	7,6	102	210	376	178	10	7
	28/12/2005	0,03	1,7		1,7	2	5	8	2	0,05	0,05	12,3	91	7,5	71,8	100	407	209	10	3

Tabella 5.7.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2006).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2006	17/01/2006	<0,03	3,9	0,024	5,1	<2	<5	8,2	<2	0,07	<0,05	13,5	100	8	61,3	4500	452	220	<10	3
	22/02/2006	<0,03	4,0	0,011	4,8	<2	<5	7,1	<2	<0,05	<0,05	13,5	103	8,1	44,2	200	399	221	<10	4
	21/03/2006	<0,03	3,7	0,014	4,0	<2	<5	7,6	<2	<0,05	<0,05	14,2	123	8,35	59,8	470	358	221	<10	10
	19/04/2006	<0,03	1,5	0,012	2,7	<2	<5	5,1	<2	<0,05	<0,05	12,7	119	8,5	54,8	270	304	166	<10	13
	18/05/2006	<0,03	3,4	<0,003	3,9	<2	<5	4,9	2,6	<0,05	<0,05	10,7	96	7,4	36,2	<100	335	213	<10	11
	21/06/2006	<0,03	4,4	0,098	6,3	<2	<5	11,4	<2	0,07	<0,05	10,3	111	8	50,6	2000	449	184	<10	19
	19/07/2006	<0,03	3,4	0,023	4,7	<2	<5	8,3	<2	<0,05	<0,05	11,9	135	8,35	43,5	<100	373	194	11	22
	29/08/2006	<0,03	2,6	<0,003	3,5	<2	<5	5	<2	<0,05	<0,05	10,6	104	7,95	38,8	<100	362	221	<10	15
	20/09/2006	<0,03	2,9	0,028	3,3	<2	<5	9	<2	0,06	<0,05	10,8	110	7,25	54,8	3100	403	209	<10	16,6
	17/10/2006	<0,03	4,0	<0,003	4,7	<2	<5	6,9	<2	<0,05	<0,05	8,5	87	7,45	38	<100	352	197	18	17
	22/11/2006	<0,03	3,8	<0,003	4,7	<2	<5	5,6	2	<0,05	<0,05	9,3	76	7,5	39,5	<100	347	199	<10	11
	19/12/2006	0,94	0,4	<0,003	26	54	<5	31,2	<2	1,2	1,1	10,8	86	7,55	102	< 100	440	177	< 10	6

Tabella 5.8.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2007).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2007	17/01/2007	0,25	3,3	0,032	5,4	<2	<5	8,3	< 2	0,08	< 0,05	11,5	94	7,7	61,7	8200	432	218	<10	7
	20/02/2007	1,5	3,8	< 0,003	40	18	29	15,8	< 2	2	1,8	10,4	83	7,5	68,7	100	513	264	<10	6
	20/03/2007	0,22	3,7	0,04	4,4	<2	<5	9,2	< 2	0,06	< 0,05	10,9	100	8,25	60,5	4500	428	228	<10	11,8
	17/04/2007	< 0,03	1,2	0,02	2,1	<2	<5	4,7	< 2	< 0,05	< 0,05	11,4	102	8,1	46,2	2800	314	165	18	11
	22/05/2007	1,3	3,1	< 0,003	24,9	20	20	22,9	2	0,8	0,78	10,6	102	7,6	38,4	100	410	183	<10	14
	20/06/2007	< 0,03	1,6	0,011	2,1	<2	<5	4,7	< 2	< 0,05	< 0,05	10,5	105	7,95	39,8	590	273	142	<10	16
	18/07/2007	< 0,03	2,7	0,007	4,1	<2	<5	5,7	< 2	< 0,05	< 0,05	10,3	106	8,1	41,1	140	356	191	<10	17
	23/08/2007	< 0,03	2,6	0,003	3,2	<2	<5	5,6	< 2	< 0,05	< 0,05	9,9	99	8,05	40,7	100	360	195	<10	16
	18/09/2007	0,2	3,7	0,07	4,7	<2	<5	11	< 2	0,06	< 0,05	10,8	114	8,2	53,5	1000	443	210	<10	18,6
	17/10/2007	0,16	3,5	0,044	3,9	<2	<5	9,7	< 2	0,05	< 0,05	7,1	69	8,3	61,7	5700	413	233	<10	14
	20/11/2007	< 0,03	3	0,022	4,6	<2	<5	8,4	< 2	< 0,05	< 0,05	11,9	95	7,85	61,1	7400	462	190	<10	6
	18/12/2007	0,26	3,2	0,024	4,3	5	6	9,5	< 2	0,07	0,07	11,8	94	7,8	60,9	28000	420	232	<10	6

Tabella 5.9.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2008).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2008	22/01/2008	0,14	1,1	0,032	5,8	<2	<5	11,5	< 2	0,08	< 0,05	9,9	73	7,75	60,7	26000	434	230	< 10	3
	19/02/2008	0,14	4	0,022	5,3	<2	<5	11,2	< 2	0,06	< 0,05	11,3	90	7,95	65,4	6300	418	227	< 10	6
	20/03/2008	0,1	2,4	0,021	4,2	4	7	8,9	< 2	< 0,05	< 0,05	10,2	89	8,25	65,3	2500	382	191	20	9,7
	22/04/2008	< 0,03	3,4	< 0,003	4,3	<2	<5	6	< 2	< 0,05	< 0,05	11,3	99	7,4	42,1	100	338	185	13	10
	20/05/2008	0,3	2,9	0,008	8,1	5	7	8,8	2	0,29	0,21	10,4	93	7,6	39,6	110	334	174	32	11
	17/06/2008	< 0,03	0,9	0,006	1,9	<2	<5	3,8	< 2	< 0,05	< 0,05	10	90	7,8	34,5	12000	240	136	< 10	11
	22/07/2008	0,33	3,2	0,004	8,5	<2	7	8,1	2,1	0,33	0,3	9,2	82	7,35	39,9	160	349	187	< 10	11
	20/08/2008	0,1	4,2	0,078	4,4	<2	<5	10,9	< 2	0,05	< 0,05	10,3	112	8,2	57,9	5400	395	217	< 10	20
	17/09/2008	< 0,03	3,8	< 0,003	4,8	<2	<5	9,3	< 2	< 0,05	< 0,05	12,9	125	8	57,3	4800	405	231	25	14,4
	22/10/2008	0,13	3,4	0,03	4,8	<2	<5	9,1	< 2	< 0,05	< 0,05	11	108	8,1	66,2	5600	397	250	< 10	14,8
	18/11/2008	1,5	1,5	0,004	31,3	23	27	19,3	< 2	1,2	1,1	11,1	95	7,7	74,4	750	420	193	< 10	9
	03/12/2008	0,1	3,6	0,024	4,2	<2	<5	10,5	< 2	< 0,05	< 0,05	11,8	97	8,3	62,1	4500	408	223	< 10	7,4

Tabella 5.10.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2009).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2009	20/01/2009	0,058	0,5	0,003	4,1	<2	<5	7,2	<2	0,05	< 0,05	12,2	98	7,4	112	4500	386		20	6
	17/02/2009	0,06	4,4	0,031	5,1	<2	<5	10,4	<2	< 0,05	< 0,05	14,8	108	8,1	58,9	200	411		< 10	5,2
	17/03/2009	0,04	2,1	0,014	3,2	<2	<5	7	<2	< 0,05	< 0,05	12,6	107	7,5	54,7		348		16	8,5
	21/04/2009	0,05	1,2	0,015	2,4	2	7	3,4	<2	0,05	< 0,05	11,7	103	6,85	28,9	5600	215		54	10
	19/05/2009	< 0,03	0,8	< 0,003	3,1	<2	<5	2,4	<2	0,05	< 0,05	11,6	104	7,4	25,1		189		214	11
	23/06/2009	< 0,03	0,9	0,004	1,5	<2	<5	3,4	<2	< 0,05	< 0,05	11,1	97	6,3	29,3	230	189		14	10
	22/07/2009	< 0,03	3,3	0,006	4,5	<2	<5	7,1	<2	0,08	0,07	10,4	85	8,1	29,5		329		< 10	7
	19/08/2009	0,03	4,3	0,017	7	<2	<5	8,6	<2	< 0,05	< 0,05	9,2	75	8,3	42,1		382		< 10	7
	23/09/2009	< 0,03	2	0,01	2	<2	<5	6,5	<2	< 0,05	< 0,05	10,2	99	7,7	50,4		292		19	14,41
	21/10/2009	< 0,03	2,7	0,013	3,2	<2	<5	7,5	<2	< 0,05	< 0,05	12	106	8,05	60,5	600	396		13	10,4
	18/11/2009	< 0,03	4,1	< 0,003	5,2	<2	<5	7,4	<2	< 0,05	< 0,05	9,4	77	7,5	36,7		371		< 10	7
	16/12/2009	0,04	3,4	0,016	6,8	<2		8	<2	< 0,05	< 0,05	12,6	100	7,9	58,4	100	392		< 10	5,8

Tabella 5.11.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2010).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2009	20/01/2010	0,04	1,6	0,037	2,7	<2	<5	7	<2	< 0,05	<0,05	12,5	97	7,35	67,9	450	351		< 10	5
	16/02/2010	< 0,03	3,1	0,016	3,8	<2	<5	7,4	<2	< 0,05	<0,05	7,3	57	8,1	50,5	100	365		< 10	5
	16/03/2010	0,03	7,6	0,042	9	5	9	30,2	<2	0,06	<0,05	11,1	95	7,3	61,6	100	482		< 10	9
	20/04/2010	< 0,03	1,2	0,011	1,8	<2	<5	5,1	<2	< 0,05	<0,05	11,6	102	7,55	42,1	180	285		< 10	10,2
	19/05/2010	< 0,03	1	< 0,003	1,5	<2	<5	4	<2	< 0,05	<0,05	11,1	95	7,6	40,9	100	253		< 10	9
	22/06/2010	< 0,03	0,6	0,004	1,4	<2	<5	2,6	<2	< 0,05	<0,05	11,7	108	7,4	24,7		196		35	12,3
	20/07/2010	< 0,03	1	0,004	1,9	2	6	8,1	<2	< 0,05	<0,05	5,3	50	7,45	57,8	100	314		< 10	13
	19/08/2010	< 0,03	3,5	0,02	4,7	<2	<5	9,1	<2	< 0,05	<0,05	7,1	65	6,65	49,4		380		14	12
	21/09/2010	< 0,03	3,2	0,025	5	<2	<5	8,3	<2	< 0,05	<0,05	8,1	76	8,15	60,2	1300	430		17	13
	19/10/2010	< 0,03	3,3	0,029	4,8	<2	<5	8,3	<2	0,06	<0,05	11,1	102	8,25	52,4	5800	382		14	12
	18/11/2010	< 0,03	1,1	0,004	2	<2	<5	3,9	<2	< 0,05	<0,05	5,8	51	7,5	40,7	2300	276		30	10
	21/12/2010	< 0,03	1,9	0,032	2,9	<2	<5	6,4	<2	< 0,05	<0,05	8,3	67	8,1	55,3	520	322		< 10	7

Tabella 5.12.: Analisi chimico-fisiche e microbiologiche dello Stura di Demonte nel Comune di Fossano, in località Ponte per Salmour, eseguite dalla Regione Piemonte (anno 2011).

		Azoto ammoniacale (mg/L)	Azoto nitrico (mg/L)	Azoto nitroso (mg/L)	Azoto Totale (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Cromo Totale	Forsforo totale	Ortofosfati	Ossigeno disciolto	Ossigeno (%)	pH	Solfati	Escherichia coli	Conducibilità	Durezza ($CaCO_3$)	Materiali in sospensione	Temperatura
2011	19/01/2011	< 0,03	2,2	0,017	3,3	<2	<5	6,9	<2	<0,05	<0,05	13,2	106	7,8	54,3	440	346		< 10	6,4
	24/02/2011	< 0,03	2	0,016	3,4	<2	<5	7	<2	<0,05	<0,05	12,1	95	8,3	53,8	890	321		< 10	5
	22/03/2011	< 0,03	0,9	0,005	2,5	<2	<5	5,1	<2	<0,05	<0,05	12,9	103	8,15	37,5	200	278		< 10	6
	18/04/2011	< 0,03	0,8	< 0,003	1,7	<2	<5	4,6	<2	<0,05	<0,05	11,7	98	8	37,8	790	248		< 10	8
	16/05/2011	< 0,03	0,6	< 0,003	1,2	<2	<5	2,8	<2	<0,05	<0,05	11	99	8,2	31,2	150	203		< 10	11
	20/06/2011	< 0,03	0,6	< 0,003	1,2	<2	<5	2,9	<2	<0,05	<0,05	11,1	112	7,9	31	120	206		23	16
	20/07/2011	< 0,03	3	0,015	5,5	<2	<5	7,4	<2	<0,05	<0,05	9,5	102	8,35	35,1	370	341		< 10	19
	18/08/2011	0,04	4,7	0,025	5,8	<2	<5	11,4	<2	<0,05	<0,05	7,7	81	8,2	51,1	970	411		< 10	18
	20/09/2011	< 0,03	3,6	0,03	4,7	<2	<5	8,9	<2	<0,05	<0,05	10,5	103	8,25	51,1	1200	403		< 10	14,7
	19/10/2011	< 0,03	3,3	0,012	5,5	<2	<5	10	<2	<0,05	<0,05	9,9	83	8,05	39,2	100	377		< 10	8
	23/11/2011	< 0,03	0,6	0,004	1,4	<2	<5	5	<2	<0,05	<0,05	8,4	70	7,9	76,1	350	318		< 10	8
	21/12/2011	< 0,03	3	0,01	4,1	<2	<5	8,7	<2	<0,05	<0,05	10,6	88	8,15	49,3	430	349		< 10	8

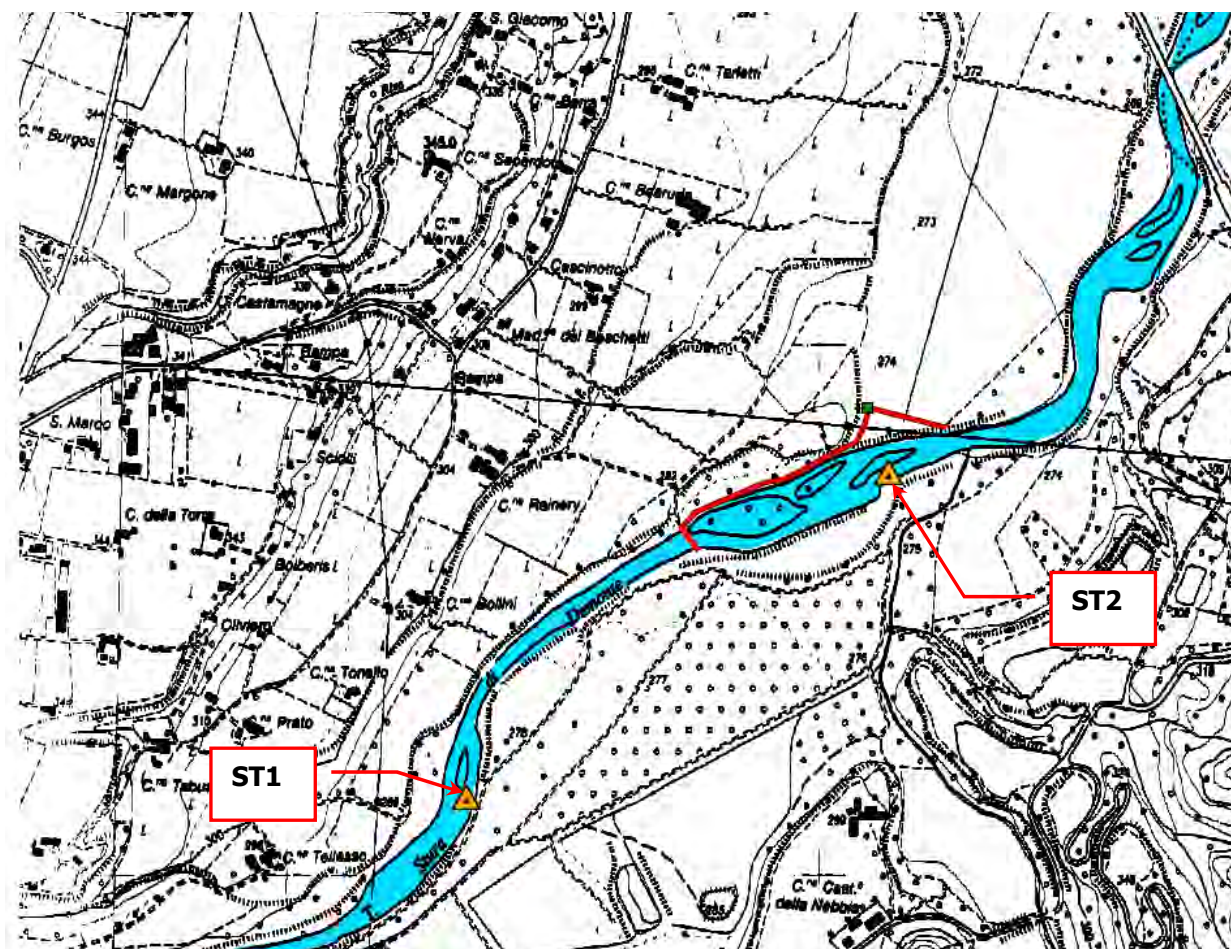
5.1.2. Analisi *ex-novo*

Poichè il Fiume Stura di Demonte nel tratto interessato dalla derivazione in progetto non è stato oggetto di monitoraggio diretto da parte della Regione Piemonte, in quanto è stato indagato il tratto a monte, in corrispondenza del Ponte per Salmour, come richiesto dal Regolamento Regionale 10/R, sono stati eseguiti nuovi campionamenti al fine di caratterizzare la qualità dell'acqua del corpo idrico in questione nel tratto interessato dalla captazione in progetto.

Pertanto come indicato nel sopraccitato Regolamento, nello Stura di Demonte i campioni di acqua sono stati prelevati a monte ed a valle della presa in progetto (figure 5.2. – 5.3.). Si specifica che le stazioni, la cui georeferenziazione è riportata nella figura 5.4., sono state individuate in punti significativi e facilmente raggiungibili.

Figura 5.2.: Sezione a monte dell'opera di presa in progetto nel Fiume Stura di Demonte.

Figura 5.3.: Sezione a valle dell'opera di presa in progetto nel Fiume Stura di Demonte.

Figura 5.4.: Localizzazione delle stazioni di campionamento sul Fiume Stura di Demonte.

Nel corso dello Studio di Compatibilità Ambientale in ognuna di queste sezioni è stato eseguito un campionamento nel periodo estivo (mese di luglio), in condizioni idrologiche di magra.

Le analisi, effettuate facendo riferimento alle Metodiche Ufficiali IRSA-CNR, Quad. n.100, hanno riguardato tutti i parametri elencati nel D. Lgs. 152/99 e s.m.i. (superato dal D.Lgs. del 3 aprile 2006 n. 152 - Testo Unico Ambientale), riferiti alla tabella 4 dell' All. 1, quali: azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, domanda biologica di ossigeno (BOD_5), domanda chimica di ossigeno (COD), fosforo totale, *Escherichia Coli,* azoto totale, cloruri, conducibilità, durezza, ortofosfati, pH, solfati, solidi sospesi, temperatura dell'acqua, azoto nitroso.

I risultati, riportati interamente nell'allegato n.1 allo Studio di Compatibilità Ambientale, sono riassunti nelle tabelle seguenti.

Tabella 5.13.: Prelievo sullo Stura di Demonte, a monte dell'opera di presa in progetto.

		Data: 11/07/2012
Parametri	**Unità di Misura**	**Valori**
Temperatura acqua	°C	25
pH	unità di pH	8,5 ± 0,1
Materiali in sospensione totali	mg/l	5
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	265
Durezza	mg($CACO_3$)/l	190
Azoto totale	mg(N)/l	4,3
Azoto ammoniacale	mg(N)/l	< 0,05
Azoto nitrico	mg(N)/l	4,3
Ossigeno disciolto	mg(O_2)/l	11
Saturazione di ossigeno	%	157
$B.O.D._5$	mg(O_2)/l	< 5
C.O.D.	mg(O_2)/l	< 2
Ortofosfato solubile	mg(P)/l	0,32
Fosforo totale	mg(P)/l	0,46
Cloruri	mg(Cl)/l	13
Solfati	mg(SO_4)/l	13
Escherichia Coli	UFC/100 ml	7

Tabella 5.14.: Prelievo sullo Stura di Demonte, a valle dell'opera di presa in progetto.

		Data: 11/07/2012
Parametri	**Unità di Misura**	**Valori**
Temperatura acqua	°C	23
pH	unità di pH	8,4 ± 0,1
Materiali in sospensione totali	mg/l	4
Conducibilità	µS/cm (20 °C)	281
Durezza	mg($CACO_3$)/l	210
Azoto totale	mg(N)/l	3,0
Azoto ammoniacale	mg(N)/l	< 0,05
Azoto nitrico	mg(N)/l	3,0
Ossigeno disciolto	mg(O_2)/l	10
Saturazione ossigeno	%	139
B.O.D.$_5$	mg(O_2)/l	< 5
C.O.D.	mg(O_2)/l	< 2
Ortofosfato solubile	mg(P)/l	0,34
Fosforo totale	mg(P)/l	0,40
Cloruri	mg(Cl)/l	15
Solfati	mg(SO_4)/l	21
Escherichia Coli	UFC/100 ml	> 3,0 10^2

Analizzando i risultati dei campionamenti eseguiti *ex-novo* e confrontandoli con quelli ottenuti nella stazione di monitoraggio regionale che si trova poco a monte, in corrispondenza del Ponte per Salmour, è possibile ricavare un quadro dello stato di salute del corso d'acqua.

Per quel che concerne i caratteri chimico-fisici, la **temperatura** riveste un'importanza fondamentale nel metabolismo degli organismi, giacché regola i processi della fotosintesi e della respirazione, oltre ad esercitare un effetto diretto, condizionando la distribuzione delle specie in accordo con il loro spettro di tolleranza alle variazioni termiche. E' inoltre influenzata dalla temperatura la solubilità dell'ossigeno: un consistente aumento della temperatura, infatti, può indurre un rallentamento dei processi spontanei di autodepurazione delle acque. Per gli organismi che vivono nei torrenti piccoli aumenti della temperatura massima durante il periodo più caldo possono costituire fattore limitante all'insediamento di alcune specie e possono determinare la metamorfosi anticipata di molti insetti acquatici, provocandone il precoce passaggio alla fase alata quando le condizioni esterne non sono ancora favorevoli, con conseguente diminuzione delle capacità trofiche del sistema e impoverimento della fauna acquatica.

I valori ricavati nei campionamenti condotti nel mese di luglio hanno rilevato una temperatura elevata, esclusivamente imputabile alle alte temperature atmosferiche, che nel periodo di rilievo superavano a volte 40°C.

Il **pH** è la misura della concentrazione idrogenionica e costituisce uno dei parametri più significativi per la valutazione della qualità ambientale di un ecosistema acquatico; brusche variazioni

di pH possono infatti far risaltare l'immissione di carichi di sostanze acide o basiche nel corso d'acqua. I valori misurati non evidenziano anomalie, in quanto omogenei e debolmente basici.

I **materiali in sospensione** sono in genere particelle solide inorganiche finemente suddivise che, se in quantità eccessiva, possono esercitare un'azione inibitrice sui popolamenti ittici, compromettendo lo sviluppo delle uova o riducendo le risorse nutritive disponibili. Anche durante periodi di piena la concentrazione in solidi sospesi dovrebbe mantenersi inferiore a 25 mg/l. I dati sopra riportati evidenziano un tenore in solidi sospesi inferiore al limite sopra indicato.

La **conducibilità**, espressa in µS/cm o $\mu Ohm^{-1}/cm$, è in relazione alla quantità di sali ionizzabili disciolti in acqua. Costituisce un buon indicatore del grado di mineralizzazione di un'acqua. Nella maggioranza delle acque piscicole essa varia fra 150 e 450 µS/cm. Nelle zone superiori di alcuni corsi d'acqua di montagna i valori possono scendere a 15-50 µS/cm. In genere i valori della conducibilità di un fiume crescono progressivamente da monte a valle, rappresentando il processo di mineralizzazone e di arricchimento in sali dovuto al drenaggio del bacino. Brusche variazioni di conducibilità possono essere determinate da immissioni di acque provenienti da altri bacini, da acque sotterranee o da scarichi inquinanti.

Per quanto riguarda i valori di conducibilità rilevati nei campionamenti condotti *ex-novo* ed in quelli eseguiti dall'ARPA, essi rientrano nella norma e sono quelli tipici dei corsi d'acqua di pianura. I valori misurati sono compresi comunque nel range delle acque piscicole.

La **durezza** totale è misurata come somma delle concentrazioni calciche e magnesiache e nelle acque naturali varia in genere da 5 a 200 mg/l. La durezza può essere posta in relazione con l'inquinamento nella misura in cui la solubilità del $CaCO_3$ aumenta in presenza di acidi deboli risultanti dalla ossidazione di materiale organico. Un'elevata durezza può mascherare gli effetti tossici di alcuni metalli pesanti, quali zinco e piombo.

Nel caso in esame, sia nelle analisi condotte ex-novo che in quelle realizzate dagli operatori ARPA, sono stati rilevati valori di durezza che rientrano o che sono di poco superiori al range sopra indicato tipico delle acque naturali.

L'**azoto** è un macrocostituente della biomassa in un rapporto con il carbonio di circa 16/100. Esso presenta un ciclo atmosferico con una via di ingresso nel comparto terrestre legata alla azotofissazione ed una via di ritorno ad opera dei processi di denitrificazione. Le diverse forme sotto le quali l'azoto può presentarsi sono soggette ad equilibri che dipendono dal potenziale di ossidoriduzione dell'ambiente e dal pH. Per quanto riguarda il tenore in azoto nitrico (espresso in mg/l di NO_3^-), nelle acque naturali non inquinate la concentrazione è variabile, a seconda della stagione e dell'origine, e oscilla da 1 a 15 mg/l. Una sensibile presenza di nitrati nelle acque potrebbe indicare un inquinamento organico di vecchia data (azoto organico ossidato). L'azoto ammoniacale si trova solo in acque ricche di materia organica in decomposizione, quando il tenore in ossigeno è insufficiente per assicurare la sua immediata trasformazione in nitrati o in prossimità di uno scarico. Esso costituisce dunque un parametro utile per stimare gli effetti prodotti da scarichi di acque nere e l'efficienza di

ossigenazione dell'ambiente. Un'alta concentrazione di ammoniaca è indice di inquinamento di tipo recente, poiché non vi è stato il tempo necessario a completare la sua demolizione nei sali più ossidati (nitrati).

Nei campionamenti condotti nello Stura di Demonte la concentrazione di azoto nitrico ritrovata rientra nel range sopra indicato; anche per quanto riguarda la presenza di azoto ammoniacale ne è stata rilevata una concentrazione inferiore a 0,05 mg/l.

La concentrazione di azoto totale ritrovata nelle analisi condotte *ex-novo* invece è prossima oppure inferiore rispetto a quella rilevata dalle precedenti analisi condotte dall'ARPA.

L'**ossigeno disciolto** è un importante fattore limitante per molti organismi acquatici, poiché le specie presentano un diverso grado di tolleranza ad esso. Generalmente la turbolenza dell'acqua ha un ruolo importante nel determinare il tenore in O_2, dal momento che da essa dipende la velocità di aerazione e di trasferimento di questo elemento dalla zona superficiale a quella di fondo. La concentrazione di ossigeno disciolto in acqua dipende dalla diffusione e dal bilancio fra i processi di consumo (respirazione) e di produzione (attività fotosintetica) che si verificano nel corpo idrico. Essa può variare, anche sensibilmente, fra il periodo di luce e quello di buio, dal momento che l'attività fotosintetica produce ossigeno solo durante il giorno. I valori delle concentrazioni di O_2 determinati in modo puntiforme nel tempo vanno pertanto considerati con cautela.

I valori ottenuti dalla analisi condotte nello studio di compatibilità ambientale non rivelano un deficit di ossigeno, stante ad indicare che le acque dello Stura sono ben ossigenate. Tale considerazione è anche confermata dalla percentuale di saturazione di ossigeno, che risulta abbondantemente sopra 100.

La **Domanda Biologica di Ossigeno** (BOD_5), misurata per convenzione nell'arco di 5 giorni, esprime l'ossidazione della materia organica (mineralizzazione) che si attua per l'azione di microrganismi che utilizzano l'energia di legame in essa contenuta, in quanto il loro sviluppo impone un incremento nel consumo di ossigeno disciolto. Il valore di BOD_5 è dunque teoricamente proporzionale al tenore in materia organica biodegradabile presente nel campione. Nei corsi d'acqua non inquinati il BOD_5 è di norma inferiore a 9 mg/l. In nessun caso tuttavia tale parametro può essere considerato come criterio unico di valutazione della qualità delle acque, anche perché possono a volte intervenire cause di inibizione per la presenza di sostanze tossiche o questi valori possono essere aumentati per la presenza nel campione tal quale di microplancton, alghe o altri microrganismi.

Il valore di BOD_5 ottenuto nel campionamento condotto *ex-novo* è inferiore a 5, evidenziando pertanto l' assenza di un'elevata quantità di materia organica che deve essere metabolizzata. Tale risultato è in linea con le analisi condotte dall'ARPA nella stazione di monitoraggio regionale.

La **Domanda Chimica di Ossigeno** (COD) è invece la quantità di ossigeno che è consumata dalla materia vivente o morta dell'acqua. Essa fornisce, rispetto al BOD_5, una stima della presenza di sostanze organiche anche difficilmente biodegradabili e sostanze minerali degradabili chimicamente, se sottoposte ad ossidazione energica.

I valori rilevati sono inferiori a 2 e pertanto evidenziano l'assenza di sostanze organiche di difficile degradazione e di sostanze minerali degradabili chimicamente.

Il ciclo del **fosforo** è tipicamente sedimentario, con un'origine inorganica (rappresentata dalla solubilizzazione di rocce quali apatite e strengite) ed una organica, per decomposizione della materia organica. In acqua il fosforo inorganico può essere organicato e successivamente rilasciato (fosforo organico disciolto). La sua presenza nelle acque è dunque legata ai seguenti fattori: solubilizzazione delle rocce, dilavamento di suoli coltivati (fertilizzanti), scarichi organici, scarichi industriali. La presenza di ortofosfati nelle acque correnti, a concentrazioni superiori a 0,1-0,3 mg/l, è indice di un'azione di contaminazione. Il tenore in fosforo può essere assunto come indice del carico antropico.

Per quanto riguarda gli ortofosfati ed il fosforo totale sono state rilevate delle concentrazioni leggermente superiori al limite, ma che non destano comunque preoccupazione. La motivazione sarebbe da ricercare nell'intensa attività agricola della zona, nonché nella presenza di allevamenti, come quello della cascina del Porta, che ospita vitelli.

Per quanto riguarda **cloruri** e **solfati**, in assenza di inquinamento il tenore relativo ad entrambi i parametri non dovrebbe superare i 20 mg/l. Essi forniscono una buona indicazione del grado di arricchimento in sostanza organica dei corsi d'acqua e sono utili per caratterizzare gli effetti di scarichi industriali e civili.

Le concentrazioni di cloruri rilevati nelle due stazioni risultano al di sotto del limite sopra indicato, rivelando pertanto un'assenza di inquinamento di origine antropica.

Per quanto riguarda i solfati invece la concentrazione rilevata nella stazione di valle risulta superiore, appena al di sopra del limite sopra indicato (20 mg/l), ma comunque inferiore rispetto a quella rilevata dai campionamenti condotti nella stazione di monitoraggio regionale.

Riferendosi all' esame microbiologico, ***Escherichia coli*** è un batterio coliforme, avente forma di bastoncelli diritti di dimensioni variabili fra 0,5 e 3 μm, che si possono presentare isolati, a paia o in corte catene. Alcuni ceppi sono molto mobili e presentano ciglia, altri sono immobili e capsulati. Si trova comunemente nell'intestino dell'uomo e dei mammiferi, nelle feci e sovente nelle acque e nei terreni. Può essere causa di infezioni ed è agente della fermentazione lattica e della proteolisi (scissione delle proteine in aminoacidi). Esso può indicare un inquinamento di tipo animale o umano.

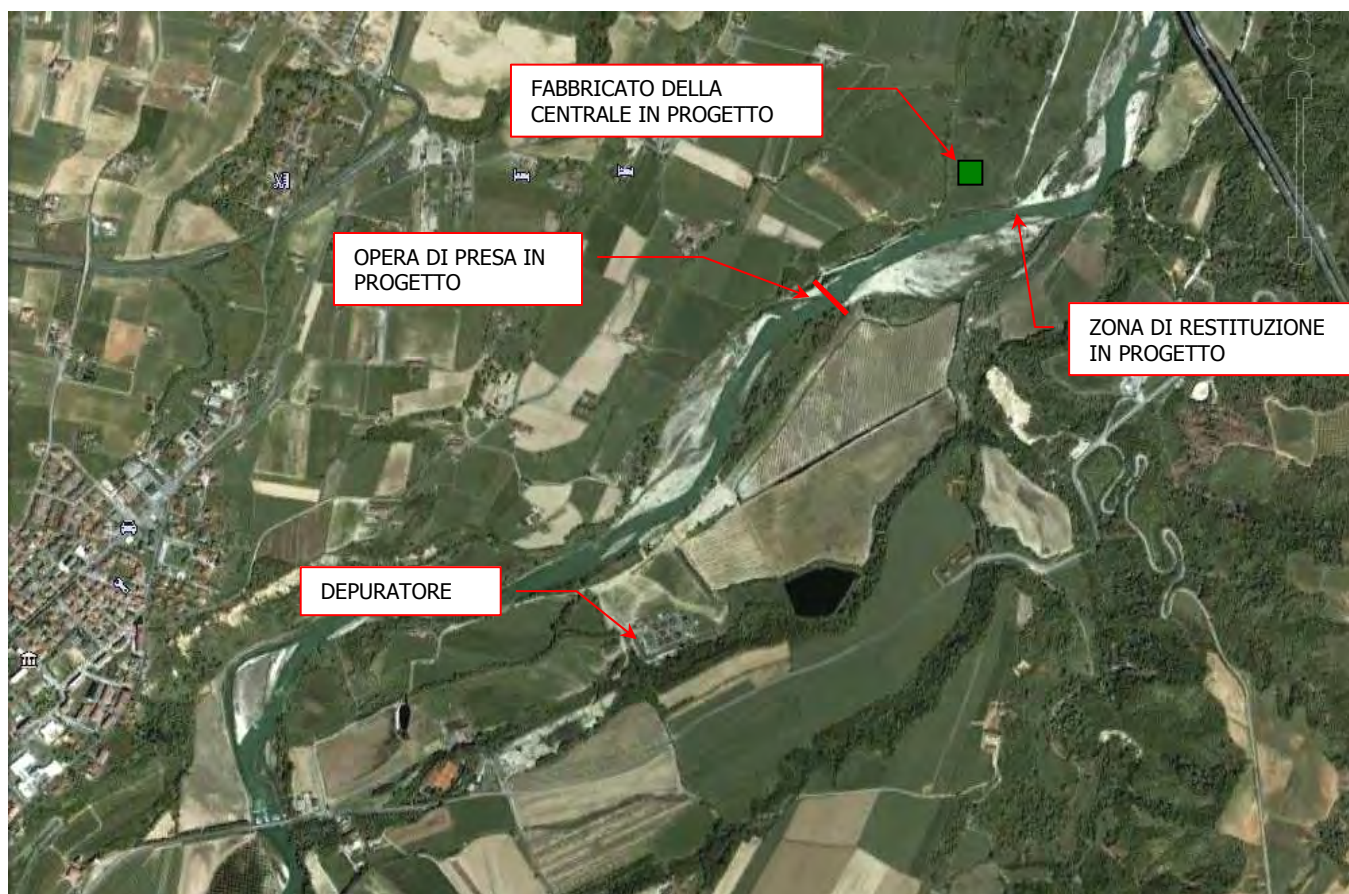
I campionamenti condotti hanno rivelato la presenza di *E. coli* nella stazione di valle, anche se in quantità limitata. La motivazione di tale risultato sarebbe da ricercare nella presenza del depuratore, il cui scarico non si trova comunque sotteso dalla derivazione in progetto, oltre al fatto che sono presenti numerosi allevamenti localizzati sul territorio comunale. Si evidenzia comunque che il valore misurato risulta inferiore rispetto a quello rilevato nella stazione di monitoraggio regionale di monte.

Dalla lettura dei campionamenti eseguiti a partire dall'anno 2000 emerge pertanto uno stato di sostanziale stabilità della qualità del corso d'acqua, salvo sporadici valori anomali, dovuti con tutta probabilità a contingenze puntuali.

5.2. SCARICHI AUTORIZZATI (pubblici)

Nello corso di tale studio di impatto ambientale è stato necessario prendere in considerazione la presenza di eventuali scarichi localizzati nell'area interessata dal progetto.

Si segnale pertanto la presenza di un depuratore, ubicato poco a monte della zona interessata dalla realizzazione delle opere in progetto (figura 5.5.).

Figura 5.5.: Depuratore di Fossano.

Tale impianto, che serve una popolazione di ventimila abitanti, ha permesso di dismettere gli impianti Cartiera e Belmonte, strutture realizzare circa trent'anni fa, quindi tecnologicamente inadeguati a garantire gli standard qualitativi previsti dalle normative vigenti.

Si specifica comunque che tale depuratore non è sotteso dalla derivazione in progetto ed è localizzato a monte della stessa, come si evidenzia dalla figura sopra riportata.

5.3. ANALISI BIOLOGICHE

5.3.1. Dati esistenti

Come per le analisi chimico – fisiche e microbiologiche, anche per gli indicatori biologici sono state condotte delle campagne di monitoraggio sullo Stura di Demonte nel Comune di Fossano, presso il ponte per Salmour.

Qui di seguito viene pertanto riportato l'indice I.B.E. calcolato per ciascun campionamento eseguito dal 2000 a seguito dei rilievi ufficiali operati dall'ARPA per conto della Regione Piemonte sul Fiume Stura di Demonte a Fossano, con l'indicazione della rispettiva classe di qualità.

Tabella 5.15.: Risultati dei campionamenti biologici (2000-2008).

Data	*Indice I.B.E.*	*Classe di Qualità*	*Stato ambientale*
18/02/2000	9	Seconda	Buono
02/06/2000	8	Seconda	Buono
19/07/2000	9	Seconda	Buono
01/02/2001	8	Seconda	Buono
29/05/2001	9	Seconda	Buono
17/07/2001	9	Seconda	Buono
19/10/2001	9	Seconda	Buono
10/01/2002	9	Seconda	Buono
27/06/2002	9	Seconda	Buono
25/09/2002	7	Terza	Sufficiente
15/01/2003	7	Terza	Sufficiente
17/06/2003	9	Seconda	Buono
17/12/2003	9	Seconda	Buono
25/03/2004	9	Seconda	Buono
20/07/2004	8	Seconda	Buono
16/12/2004	8	Seconda	Buono
16/02/2005	8	Seconda	Buono
13/06/2005	9	Seconda	Buono
23/09/2005	8	Seconda	Buono
20/12/2005	8	Seconda	Buono
06/03/2006	7	Terza	Sufficiente
06/06/2006	9	Seconda	Buono
12/09/2006	9	Seconda	Buono
15/11/2006	8	Seconda	Buono
30/03/2007	8	Seconda	Buono
22/06/2007	8	Seconda	Buono
20/09/2007	8	Seconda	Buono
10/12/2007	8	Seconda	Buono
07/02/2007	8	Seconda	Buono
23/06/2008	8	Seconda	Buono
06/08/2008	8	Seconda	Buono
04/12/2008	9	Seconda	Buono

Dall'osservazione dei risultati ottenuti nel corso dei campionamenti condotti dalla Regione Piemonte, emerge che la classe di qualità e conseguentemente lo stato ambientale del corso d'acqua non sono sostanzialmente mutati nel corso del periodo di osservazione.

Solo in tre campionamenti, condotti a settembre 2002, gennaio del 2003 e marzo del 2006, i rilievi hanno dato luogo ad una terza classe di qualità, che individua un ambiente inquinato o comunque alterato, a cui corrisponde uno stato ambientale sufficiente.

Questi risultati sono stati considerati però poco significativi, in quanto nella maggior parte dei campionamenti la classe di qualità ottenuta è stata la seconda, a cui corrisponde un ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione.

Dati ulteriormente aggiornati sono stati tratti dalla monografia redatta dall'ARPA Piemonte "*Attività ARPA nella gestione delle reti di monitoraggio regionale delle acque superficiali – corsi d'acqua e laghi – Relazione monitoraggio anno 2012*", secondo la quale lo Stura di Demonte, qui identificato con il codice 06SS4F757PI, presenta uno stato chimico ed ecologico buono (vedi tabella seguente).

Codice CI	Descrizione	Codice Stazione	Rete di monitoraggio	Stato LIMeco_CI	SQA Ecologico_CI	SQA Stato Chimico_CI	VOC	Pesticidi	Nutrienti/carico organico	Metalli
10SS3N711PI	SCRIVIA_64-Scorrimento superficiale-Medio	048030	RB	Elevato	Elevato	Buono	Assenti	Non P	A	Assenti
10SS3N712PI	SCRIVIA_64-Scorrimento superficiale-Medio	048055	RB	Elevato	Buono	Buono	Assenti	Basso	P	Presenti
06SS4D724PI	SESIA_56-Scorrimento superficiale-Grande-Debole1	014045	RB	Elevato	Sufficiente	Buono	Assenti	Medio	P	Presenti
06SS3F722PI	SESIA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte1	014022	RB	Elevato	Buono	Buono	Assenti	Basso	P	Assenti
06SS3F723PI	SESIA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte1	014025	RB	Elevato	Buono	Buono	Assenti	Medio	P	Presenti
01SS3N727PI	SESSERA_1-Scorrimento superficiale-Medio	013030	RB	Elevato	Buono	Buono	Assenti	Non P	P	Presenti
01SS1N742PI	STRONA DI CAMANDONA_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	011015	RB	Elevato	Elevato	Buono	Assenti	Non P	P	Assenti
01SS3N745PI	STRONA DI OMEGNA_1-Scorrimento superficiale-Medio	055020	RB	Elevato	Elevato	Buono	Presenti	Non P	P	Assenti
01SS2N744PI	STRONA DI OMEGNA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	055010	RB	Elevato	Elevato	Buono	Assenti	Non P	A	Assenti
01SS2N747PI	STRONA DI VALDUGGIA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	010010	RB	Buono	Buono	Buono	Assenti	Non P	P	Presenti
06SS2D748PI	STRONA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo-Debole1	011035	RB	Elevato	Buono	Buono	Presenti	Basso	P	Presenti
05SS3N751PI	STURA DEL MONFERRATO_62-Scorrimento superficiale-Medio	062045	RB	Sufficiente	Buono	Buono	Assenti	Basso	P	Presenti
04SS3N756PI	STURA DI DEMONTE_107-Scorrimento superficiale-Medio	026035	RB	Elevato	Buono	Buono	Assenti	Non P	P	Presenti
04SS2N754PI	STURA DI DEMONTE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	026015	RB	Elevato	Buono	Buono	Assenti	Non P	A	Presenti
06SS4F757PI	STURA DI DEMONTE_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte107	026070	RB	Elevato	Buono	Buono	Assenti	Basso	P	Presenti
06SS3F760PI	STURA DI LANZO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte107	044015	RB	NC	NC	NC	-	-	-	-

5.3.2. Analisi *ex-novo*

Per la valutazione della composizione della comunità macrobentonica si è fatto riferimento alla metodica illustrata nel "Notiziario dei Metodi Analitici Marzo 2007" IRSA/CNR dal titolo "*Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/CE (W.F.D.)*".

Tale metodo si effettua attraverso la raccolta degli invertebrati bentonici per i corsi d'acqua guadabili in linea con le richieste della sopraccitata Direttiva Quadro sulle Acque. Il metodo di tipo multihabitat proporzionale prevede una raccolta quantitativa di organismi bentonici che avviene in modo proporzionale alla presenza dei vari habitat nel corso d'acqua. Esso si basa sulla procedura di campionamento multihabitat originariamente proposta negli Stati Uniti per il "Rapid Bioassessment Protocol" (*Barbour* et al., 1999). In Italia la tecnica è stata adattata al contesto nazionale, al fine di

garantire il più possibile una continuità con il protocollo di campionamento del metodo IBE (Ghetti 1997, APAT & IRSA-CNR 2003).

Il principio su cui si basa il metodo è quello di una raccolta proporzionale agli habitat osservati in un sito fluviale, la cui presenza deve essere quantificata prima di procedere al campionamento vero e proprio. Il metodo include:

- una lista dei microhabitat fluviali;
- una descrizione generale di come effettuare l'analisi del sito di campionamento;
- la descrizione di come effettuare la stima della composizione in microhabitat;
- una descrizione degli strumenti di campionamento.

Il metodo si basa sul campionamento degli habitat più significativi del tratto fluviale selezionato in relazione alla loro presenza percentuale. Un campione è costituito da un numero definito di unità di campionamento, indicate con il termine "repliche" che vengono raccolte in tutti gli habitat presenti con una percentuale di occorrenza almeno pari ad una soglia minima definita (del 10%). Ciascuna unità di campionamento corrisponde a un campione raccolto mediante la tecnica che verrà successivamente definita. Il campionamento dovrà essere effettuato su una superficie complessiva di 1 m^2 (o 0.5 m^2).

Gli habitat minerari vengono classificati in base alle dimensioni del substrato, che sono stimate prendendo in considerazione la lunghezza dell'asse intermedio di pietre, ghiaia, etc. Nella tabella seguente vengono riportati i principali microhabitat rinvenibili nei fiumi italiani.

	Microhabitat	Codice	Descrizione
MICROHABITAT MINERALI	**Limo/Argilla** < 6 μ	**ARG**	Substrati limosi anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine che rende le particelle che lo compongono adesive, compattando il sedimento che arriva talvolta a formare una superficie solida
	Sabbia 6μ-2mm	**SAB**	Sabbia fine e grossolana
	Ghiaia 0.2-2 cm	**GHI**	Ghiaia e sabbia grossolana (con predominanza di ghiaia)
	Microlithal 2-6 cm	**MIC**	Pietre piccole
	Mesolithal 6-20 cm	**MES**	Pietre di medie dimensioni
	Macrolithal 20-40 cm	**MAC**	Pietre grossolane della dimensione massima di un pallone da rugby
	Megalithal > 40 cm	**MGL**	Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie
	Artificiale	**ART**	Cemento e tutti i substrati immessi artificialmente nel fiume
	Igropetrico	**IGR**	Sottile strato d'acqua su substrato solido generalmente ricoperto di muschi
MICROHABITAT BIOTICI	**Alghe**	**AL**	Principalmente alghe filamentose; anche Diatomee o altre alghe in grado di formare spessi feltri perifitici
	Macrofite sommerse	**SO**	Macrofite acquatiche sommerse. Sono da includere nella categoria anche muschi, Characeae, etc.
	Macrofite emergenti	**EM**	Macrofite emergenti radicate in alveo (e.g. *Thypha, Carex, Phragmites*)
	Parti vive di piante	**TP**	Radici fluitati di vegetazione riparia (e.g. radici di ontani)

terrestri		
Xylal (legno)	**XY**	Materiale legnoso grossolano e.g. rami, legno morto, radici (diametro almeno pari a 10 cm)
CPOM	**CP**	Deposito di materiale organico particellato grossolano (foglie, rametti)
FPOM	**FP**	Deposito di materiale organico particellato fine
Film batterici	**BA**	Funghi e sapropel (e.g. *Sphaerotilus, Leptomitus*), solfobatteri (e.g. *Beggiatoa, Thiothrix*)

Il campionamento prevede il riconoscimento della sequenza *riffle/pool*, che talvolta è difficile riconoscere nei torrenti montani in area alpina, dove spesso è possibile osservare una sequenza "a salti" che spesso comprende tra un salto e l'altro delle aree di pool.

La percentuale di occorrenza dei singoli habitat deve essere registrata a step del 10% dal momento che il numero totale di unità di campionamento da raccogliere è 10. Eventuali altri microhabitat che dovessero essere presenti con percentuale inferiore al 10% devono essere registrati come presenti. La somma di tutti gli habitat registrati (biotici ed abiotici) deve risultare 100%. Nell'area in cui il campionamento deve essere effettuato le unità di campionamento dovranno essere distribuite in modo adeguato tra centro alveo e rive, habitat lentici e lotici. La quantificazione dei microhabitat deve essere riportata nell'apposita scheda di campo che riporta la percentuale di occorrenza dei singoli microhabitat e il relativo numero di repliche da effettuare. Tale registrazione potrà consentire di paragonare campioni raccolti in siti diversi e di interpretare eventuali differenze nella composizione della fauna selvatica osservata anche in relazione agli habitat fluviali campionati. Ad esempio ci si aspetta che eventuali alterazioni morfologiche presenti nel sito modifichino la percentuale di presenza degli habitat. In generale le alterazioni morfologiche più comuni riguardano il raddrizzamento del corso fluviale, il risezionamento ed il rinforzo delle rive, la costruzione di sbarramenti e l'asportazione della vegetazione riparia. Normalmente gli effetti di queste alterazioni si traducono in una diminuzione della diversificazione in habitat, p.e. nella perdita di habitat specifici, quali radici sommerse.

Per la raccolta quantitativa degli invertebrati è previsto l'uso del retino Suber, indicato in ambienti non molto profondi a corrente elevata, scarsa o nulla; in alternativa in ambienti ad elevata profondità potrà essere impiegato un retino immanicato che prevede il posizionamento, di fronte all'imboccatura, di un quadrato/rettangolo che delimiti l'area di campionamento.

Il sito campionato deve essere rappresentativo del tratto del corso d'acqua in esame. Il campionamento inizia nel punto più a valle dell'area oggetto di indagine e prosegue verso monte. Nel caso dell' uso del retino immanicato si può procedere al campionamento sia utilizzando i piedi per smuovere il fondo sia le mani. Nonostante il campionamento sia caratterizzato dal totale delle unità di campionamento raccolte, per facilità di smistamento degli animali si suggerisce di tenere separate le repliche caratterizzate da presenze di detrito vegetale e le repliche effettuate su substrato fine dalle altre repliche. Si suggerisce inoltre di svuotare la rete ogni tre/quattro repliche prima di procedere al campionamento delle repliche successive. Se il campionamento viene effettuato per motivi particolari,

per esempio approfondimenti del monitoraggio di sorveglianza o investigativo, i macroinvertebrati raccolti nelle singole unità di campionamento potranno essere tenuti separati, specialmente se raccolti in aree diverse dal fiume.

Gli individui raccolti con la rete vengono trasferiti in vaschette e quindi si procede allo smistamento ed alla stima delle abbondanze dei diversi taxa. In generale, per tutti i taxa è richiesto che si effettui il conteggio preciso fino alla soglia di dieci individui. Se un taxon è presente con abbondanze superiori si procederà alla stima della sua abbondanza, facendo talvolta ricorso a delle classi numeriche predefinite. A volte si ritiene più speditivo fornire un'indicazione del numero effettivo stimato, anziché limitarsi ad indicare una classe di abbondanza. Per la maggior parte dei taxa sarà possibile effettuare la stima finale dell'abbondanza direttamente in campo, mentre per gli organismi che richiedono controlli o approfondimenti tassonomici, sarà necessaria una verifica in laboratorio. Alcuni taxa potranno infatti essere fissati in alcool al 90% e portati in laboratorio in tubetti di plastica per verificare l'identificazione effettuata in campo per organismi poco noti, poco frequenti o la cui frequenza possa avere una forte influenza sul giudizio di qualità.

Lo sforzo richiesto per l'identificazione tassonomica è paragonabile a quello richiesto dal metodo IBE.

Per quanto riguarda le stagioni di campionamento, la maggior parte delle popolazioni di invertebrati sono soggette a cicli vitali stagionali; pertanto, per poter definire in modo corretto la composizione tassonomica di un sito, le abbondanze degli individui e la loro diversità, le stagioni di campionamento migliori sono l'inverno (febbraio, inizio marzo), tarda primavera (maggio) e tarda estate (settembre). In alcuni tipi fluviali il campione raccolto in periodi differenti porta a risultati comparabili, non richiedendo pertanto una modulazione del campionamento nel corso dell'anno.

In data 11 luglio si è proceduto ad eseguire dei campionamenti del macrobenthos *ex-novo* applicando la metodica precedentemente illustrata e pubblicata nel "Notiziario dei Metodi Analitici Marzo 2007" IRSA/CNR, in linea con la *Direttiva 2000/60/CE (W.F.D.)".*

Questo campionamento, che è stato effettuato attraverso l'utilizzo di un retino immanicato, è stato praticato con la stessa tempistica e nelle medesime stazioni individuate per le analisi chimico-fisiche e microbiologiche, e precisamente a monte e a valle della presa sul Fiume Stura di Demonte.

Il corso d'acqua in esame appartiene alla idroecoregione HER 01 Alpi Occidentali e la tipologia fluviale a cui appartiene è la SS4-A2, ovvero si tratta di un corso d'acqua a scorrimento superficiale, di grandi dimensioni.

Qui di seguito vengono riportati i risultati ottenuti nelle due stazioni (le schede compilate in campo sono allegate alla presente relazione – Allegato 2).

STAZIONE ST1 (a monte dell'opera di presa in progetto – F. Stura di Demonte)

In questa stazione gli habitat individuati sono costituiti da megalithal (10%), macrolithal (50%), mesolithal (30%) e microlithal (10%). Pertanto sono stati campionati i vari habitat eseguendo dei passaggi ripetuti in modo proporzionale alla percentuale di presenza dei vari ambienti.

I campionamenti hanno individuato 18 taxa; quelli individuati e la loro relativa abbondanza è la seguente:

	Data 11/07/2012	Abbondanza
PLECOTTERI	*Leuctra*	10
	Dinocras	2
TRICOTTERI	*Hydropsychidae*	10
	Rhyacophilidae	7
EFEMEROTTERI	*Baetis*	12
	Caenis	2
	Ecdyonurus	6
	Ephemerella	10
	Oligoneuriella	4
COLEOTTERI	*Elminthidae*	7
DITTERI	*Chironomidae*	8
	Simuliidae	5
	Empididae	2
	Athericidae	2
ODONATI	*Onychogomphus*	4
CROSTACEI	*Gammaridae*	4
GASTEROPODI	*Bythiniidae*	1
	Physidae	1

STAZIONE ST2 (a valle dell'opera di presa in progetto – F. Stura di Demonte)

In questa stazione i microhabitat minerali individuati sono costituiti da megalithal (20%), macrolithal (50%), mesolithal (20%) e microlithal (10%). Sono stati campionati i vari habitat eseguendo dei passaggi ripetuti in modo proporzionale alla percentuale di presenza dei vari ambienti.

I campionamenti hanno individuato 16 taxa; quelli individuati e la loro relativa abbondanza è la seguente:

	Data 11/07/2012	Abbondanza
PLECOTTERI	*Leuctra*	5
	Dinocras	2
TRICOTTERI	*Hydropsychidae*	8
	Rhyacophilidae	7
EFEMEROTTERI	*Baetis*	9
	Ecdyonurus	5
	Ephemerella	13
COLEOTTERI	*Elminthidae*	3
	Dryopidae	1
DITTERI	*Chironomidae*	13
	Simuliidae	7
	Empididae	3
	Athericidae	1

CROSTACEI	*Gammaridae*	4
	Asellidae	1
GASTEROPODI	*Physidae*	7

5.3.2.1. Risultati dei campionamenti

Dai campionamenti condotti nelle due stazioni a monte ed a valle dello Stura è stato possibile, applicando il metodo proposto nel Notiziario CNR-IRSA del 2007, ottenere l'indice STAR_ICMI, un indice multimetrico composto da sei metriche opportunamente normalizzate e ponderate, che includono i principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di considerare. Le sei metriche sono: ASPT, Log_{10}(sel_EPTD+1), 1-GOLD, Numero Famiglie di EPT, Numero totale di Famiglie e indice di diversità di Shannon-Weiner. In particolare, ASPT dà informazioni sulla tolleranza, Log_{10}(sel_EPTD+1) sull'abbondanza/habitat (i taxa considerati nella metrica sono Heptagenidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1), mentre le altre metriche danno informazioni relative alla ricchezza/diversità.

In particolare:

- 1-GOLD = 1 – (abbondanza relativa di Gasteropoda, Oligocheta e Diptera);
- Numero totale di Famiglie = somma di tutte le famiglie presenti nel sito;
- Numero di Famiglie di EPT = somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera.

E' quindi stato attribuito un peso a ciascuna metrica. L' Indice Multimetrico finale (STAR_ICMi) è stato pertanto ottenuto dalla somma delle sei metriche normalizzate, ciascuna moltiplicata per il proprio peso. Dopo il calcolo della media ponderata delle sei metriche, i valori risultanti vengono nuovamente normalizzati per ricondurre ad un ambito di variazione comune le situazioni rinvenibili in aree e circostanze differenti.

Pertanto, date queste premesse, è stato possibile ottenere l'indice STAR_ICMI: nella stazione di monte è stato trovato un indice pari a **0,809**, mentre nella stazione di valle l'indice ritrovato risulta pari a **0,756**, valori a cui corrisponde un giudizio di qualità buono.

5.3.3. Effetti indotti dal prelievo

In seguito alla derivazione occorre considerare come questa azione possa influire su fattori fisici e chimici che a loro volta possono essere impattanti sulle comunità macrobentoniche; tra questi:

1. la variazione del trasporto solido
2. cambiamenti del profilo della corrente
3. limitazione del processo di drift
4. variazione di concentrazione dell'ossigeno disciolto

1. Le modifiche del *trasporto solido* sono causate da una variazione di velocità e profondità della corrente, provocando di conseguenza un'alterazione del substrato di fondo alveo, che è uno dei principali fattori che regolano le strutture e la normale distribuzione delle popolazioni che formano la comunità dei macroinvertebrati. Periodicamente l'abbattimento dello sbarramento in progetto consentirà il trasporto verso valle del materiale solido intercettato, ripristinando in tal modo le dinamiche relative al trasporto solido. Si specifica che l'abbattimento dello sbarramento non comporterà delle conseguenze sulla comunità macrobentonica, in quanto avverrà in modo graduale e controllato nel tempo.

2. I cambiamenti del *profilo della corrente* potranno influenzare l' estensione dell' areale colonizzato dalle diverse specie di macroinvertebrati; ovviamente subito a valle della presa, in seguito alla derivazione, il profilo subirà un abbassamento, ma essendo indubbiamente minimo, le comunità di macroinvertebrati, non subiranno una diminuzione numerica. Il rilascio del D.M.V. assicurerà sempre e comunque la presenza di acqua nell'alveo del corso d'acqua, in modo tale da conservare gli habitat necessari alla diverse specie per effettuare i cicli biologici.

3. Il *processo di drift* è correlato direttamente alla corrente ed è un meccanismo importante sia per la regolazione del numero di individui in un determinato habitat sia per garantire una continua possibilità di ricolonizzazione dei tratti a valle, garantendo un rifornimento costante di organismi in grado di compensare eventuali effetti di stress dovuti ad asciutte, piene o altro (Ghetti, 1997). Dal momento che la corrente è in funzione anche della portata, effettuando una derivazione il manufatto potrebbe recare una limitazione al processo di drift; esso verrà comunque assicurato grazie al rilascio del D.M.V.

4. Tra i fattori chimici che possono influenzare la composizione e la densità della struttura della comunità dei macroinvertebrati va fatto riferimento innanzitutto alla *variazione di concentrazione dell'ossigeno disciolto*, che può essere causata dalla presenza di uno scarico puntuale di sostanze inquinanti di natura organica nel tratto sotteso dalla derivazione.

Poichè il depuratore si trova a monte del tratto interessato dalla derivazione in progetto, si evidenzia che nel tratto sotteso non esiste alcuna forma di inquinamento puntuale che possa modificare la concentrazione dell'ossigeno disciolto.

5.4. INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: I.F.F.

Per definire in modo completo il quadro relativo all'ambiente idrico e all'ecosistema fluviale del Fiume Stura di Demonte, è stato valutato l'attuale livello di Funzionalità Fluviale del tratto di alveo sotteso dall'impianto in progetto mediante l'utilizzo della metodologia dell' Indice di Funzionalità Fluviale.

Si tratta di un metodo di valutazione più olistico e sintetico rispetto ai consolidati indici biotici di valutazione della qualità dell'ambiente acquatico (come l'I.B.E.). Con l'applicazione di questo

metodo si è allargato l'orizzonte d'indagine, tenendo conto di un più ampio ventaglio di elementi ecosistemici, coinvolti nelle dinamiche fisiche e biologiche fluviali.

L'applicazione ormai diffusa dell' I.F.F. potrà documentare con rigore quelli che per i tecnici addetti alla sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua sono già dati acquisiti: l'impatto devastante di molti interventi di sistemazione fluviale e l'esigenza di adottare modalità di sistemazione più rispettose, oltrechè di avviare un grandioso sforzo di riqualificazione dei nostri fiumi.

L'obiettivo principale dell'indice consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici e abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato.

Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevati le funzioni ad essi associata, nonché l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità. La lettura critica ed integrata delle caratteristiche ambientali consente così di definire un indice globale di funzionalità.

La metodica, proprio per l'approccio olistico, fornisce informazioni che possono differire, anche sensibilmente, da quelle fornite da altri indici o metodi che restringono l'indagine ad un numero più limitato di aspetti e/o di comparti ambientali (es. I.B.E., analisi chimiche, microbiologiche ecc.). I diversi approcci differiscono non solo per le tecniche utilizzate, ma innanzitutto per il livello gerarchico dei comparti ambientali oggetto di studio: i metodi chimici e microbiologici limitano il loro campo d'indagine all'acqua fluente, gli indici biotici lo estendono all'alveo e l' I.F.F. all'intero sistema fluviale. Si tratta per cui di metodi complementari, che concorrono a fornire una conoscenza più approfondita dei vari livelli gerarchici del sistema fluviale.

Il metodo deriva dall' **RCE-I** (Riparian Channel Environmental Inventory) ideato alla fine degli anni '80 da R.C. Petersen dell' Istituto di Limnologia dell'Università di Lund (Svezia) e pubblicato nel 1992. Scopo primario della metodica era la raccolta delle informazioni relative alle principali caratteristiche ecologiche del corso d'acqua, al fine di redigere un inventario dello stato degli alvei e delle fasce riparie dei fiumi svedesi. Nel 1990 è stato applicato in Trentino su 480 tratti dei principali corsi d'acqua. L'analisi critica dei dati così raccolti ha evidenziato la necessità di apportare alcune modifiche di rilievo alla versione originale, al fine di adottare la metodologia alle caratteristiche morfo-ecologiche dei corsi d'acqua italiani, soprattutto di tipo alpino e prealpino. E' stato pertanto proposto l'RCE-2, con una nuova scheda per la valutazione. Essa è stata applicata estesamente non solo in zone alpine, ma anche appenniniche, in aree di pianura e nel sud Italia. Durante il workshop tenutosi a Saluggia nel 1997 ha permesso di constatare come la scheda RCE-2 fosse stata anch'essa più volte sottoposta a ritocchi e modifiche per adattarla a specifiche tipologie dei corsi d'acqua, ad obiettivi di indagine particolari o alle esigenze metodologiche dei ricercatori, talora con formazione professionale estranea alla cultura biologico-naturalistica. Tale proliferazione di applicazioni e di modifiche testimoniava lo spiccato interesse del metodo e la sua rispondenza ad esigenze diffuse ma, nel tempo

stesso, evidenziava una sua insufficiente calibrazione all'ampio ventaglio di tipologie di corsi d'acqua italiani e rendeva più che concreti i timori che il nome generico RCE si avviasse a comprendere una famiglia eterogenea di indici con contenuti ed obiettivi divergenti. Da ciò l'esigenza di produrre un aggiornamento del metodo che lo rendesse più generalizzabile ne definisse con maggior rigore le finalità e ne garantisse la confrontabilità dei risultati attraverso la stesura di linee guida e di precise istruzioni per gli utilizzatori. A tal fine, l'A.N.P.A. (l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) ha riunito nel 1998 un gruppo di lavoro che, a seguito di approfondite riflessioni e confronti, ha apportato varie modifiche alle domande e alle risposte della scheda, al loro significato e al loro peso ([1]).

L'insieme delle modifiche apportate è risultato talmente rilevante da richiedere una nuova denominazione dell'indice: **Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.)**.

Successivamente, nel 2004, nell'ambito dell' Accordo di Programma Quadro per la Tutela delle Acque e la Gestione Integrata delle Risorse Idriche, stipulato tra il Ministero dell' Ambiente e Tutela del Territorio e la Provincia Autonoma di Trento, si è riunito un altro Gruppo di Lavoro, costituito dagli autori del primo manuale, nonché da altri tecnici esperti del settore e da rappresentanti del Ministero e di APAT, con lo scopo di revisionare il metodo adattandolo alle indicazione della Direttiva 2000/60/CE. L' obiettivo principale di tale Direttiva è istituire un quadro per la protezione delle acque che ne impedisca un ulteriore deterioramento qualitativo e quantitativo e consenta il raggiungimento del "buono stato" per tutti i corpi idrici entro il 2015. Il metodo ha mantenuto la stessa struttura, ma sono state prese in considerazione anche le zone umide fluviali.

Il metodo consiste nella compilazione di una scheda che prende in considerazione la sponda destra e quella sinistra; a prima vista potrebbe apparire di facile realizzazione, ma in realtà comporta una serie di riflessioni non indifferenti ed una conoscenza approfondita dell'ecologia fluviale e delle dinamiche funzionali ad essa associata. La struttura della scheda si compone di una parte iniziale in cui vengono richiesti alcuni metadati, (relativi al bacino, alla località, etc.) e di 14 domande che propongono 4 alternative di risposta, delle quali è possibile esprimere una sola delle risposte predefinite.

Si specifica che la revisione del metodo ha portato, oltre alla riformulazione di alcune domande e risposte, all''assegnazione di pesi differenti ad alcune risposte; inoltre sono stati valutati in modo approfondito alcune componenti ambientali, quali la vegetazione e la fauna ittica, quest'ultima non esaminata nella prima versione del metodo. Pertanto le domande possono essere raggruppate nei seguenti gruppi funzionali:

- *il territorio circostante il corso d'acqua e le formazioni riparie,* analizzando le diverse tipologie vegetali che influenzano l'ambiente fluviale, come l'uso del territorio e l'ampiezza della zona riparia naturale (domande 1-4);

- *le condizioni idriche, l'efficienza di esondazione e la struttura fisica e morfologica delle rive* (domande 5-6);
- *la struttura dell'alveo*, con l'individuazione delle tipologie fluviali che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione del corso d'acqua (domande 7-11);
- *le caratteristiche biologiche*, attraverso l'analisi strutturale della comunità macrobentonica, macrofitica e della conformazione del detrito (domande 12-14).

Alle risposte vengono assegnati dei pesi numerici (da 1 a 40), che non hanno giustificazione matematica, ma che derivano da valutazioni sull'insieme dei processi funzionali influenzati dalle caratteristiche oggetto di ciascuna risposta.

Il valore ottenuto sommando i punteggi parziali relativi ad ogni domanda viene tradotto in 5 Livelli di Funzionalità (dal I che indica la situazione migliore al V che indica quella peggiore), ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità. Nella tabella sottostante viene riportato il valore dell'I.F.F. al quale corrisponde il livello, il giudizio di funzionalità ed il colore relativo, con il quale verrà rappresentato in cartografia il corso d'acqua considerato.

Tabella 5.16.: Livelli di funzionalità, relativi giudizi e colore di riferimento.

VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITA'	GIUDIZIO DI FUNZIONALITA'	COLORE
261-300	I	elevato	blu
251-260	I-II	elevato-buono	blu - verde
201-250	II	buono	verde
181-200	II-III	buono-mediocre	verde - giallo
121-180	III	mediocre	giallo
101-120	III-IV	mediocre-scadente	giallo - arancio
61-100	IV	scadente	arancio
51-60	IV-V	scadente-pessimo	arancio - rosso
14-50	V	pessimo	rosso

Ad ogni Livello di Funzionalità viene associato un colore convenzionale per la rappresentazione cartografica; i livelli intermedi vengono rappresentati con un tratteggio a barre, a due colori alternati.

La rappresentazione grafica viene effettuata con due linee colorate, corrispondenti ai colori dei Livelli di Funzionalità, distinguendo le due sponde del corso d'acqua. Essa può essere eseguita su carte in scala 1 : 10.000 o 1 : 25.000 per una rappresentazione di dettaglio e in scala 1:100.000 per

[1] "*I.F.F. 2007 Indice di Funzionalità Fluviale*"; APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici), Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APPA (Agenzia Provinciale per la Protezione Ambientale).

una rappresentazione d'insieme. Qualora esigenze di rappresentazione cartografica impongano di unificare alcuni tratti con diverso livello di funzionalità, vanno utilizzati il livello prevalente e il relativo colore.

L'Indice di Funzionalità Fluviale è strutturato per essere applicato in qualunque ambiente d'acqua corrente, sia di montagna sia in pianura; può pertanto essere applicato sia in torrenti e fiumi di diverso ordine e grandezza che in rogge, fosse e canali, purchè abbiano acque fluenti; sia in ambienti alpini sia appenninici, insulari e mediterranei in genere.

Come ogni altro metodo, presenta dei limiti d'applicabilità: più precisamente esistono degli ambienti nei quali il metodo presenta delle difficoltà applicative dovute alle caratteristiche intrinseche dell'ambiente in esame. Un caso di non applicabilità è quello degli ambienti di transizione e di foce, nonché nelle acque ferme (laghi, lagune, stagni, etc.).

Le formazioni vegetali riparie costituiscono una fascia tampone fra il corso d'acqua e l'ambiente circostante, e presentano diverse funzioni, quali:

- *riduzione dell'erosione*, in quanto le specie arboree ed arbustive svolgono un'efficace consolidamento delle sponde;
- *trappole per sedimenti,* poiché la presenza della vegetazione arborea ed arbustiva riduce la velocità della corrente e trattiene il sedimento in posto;
- *apporto di materia organica,* poiché le formazioni riparie rappresentano delle cospicue fonti di materia organica che diviene disponibile all'interno dell'ecosistema fluviale;
- *regolazione dell' umidità del suolo,* in quanto le fasce di vegetazione riparia ben sviluppate impediscono il rapido deflusso delle acque dopo le piene favorendo, oltre alla deposizione di materiali fini, anche il mantenimento di umidità in ampie porzioni del suolo delle aree riparie;
- *microclima,* poiché in particolare la temperatura dell'acqua è correlata a quella del suolo nelle fasce riparie circostanti;
- *regolazione termica,* in quanto la vegetazione riparia, intercettando il flusso idrico subsuperficiale, tramite gli apparati radicali, e compiendo la traspirazione, nella chioma, sottrae calore al corso d'acqua; questo meccanismo, insieme all'ombreggiamento, protegge l'acqua da un eccessivo irraggiamento solare e quindi da aumenti di temperatura, che possono determinare una limitata solubilità dell'ossigeno in acqua;
- *habitat*, in quanto le zone d'ombra sono habitat indispensabili per molti pesci; inoltre le chiome sporgenti sull'acqua forniscono ai pesci zone di rifugio dai predatori;
- *tampone per la materia organica,* in quanto garantiscono un accumulo di materia organica disponibile a breve termine ed a lungo termine;
- *intercettazione e rimozione dei nutrienti (autodepurazione)*, poiché risulta particolarmente efficace la funzione tampone svolta dalle fasce riparie nei confronti di vari picchi di carico organico, provenienti da attività agricole e/o da aree urbane;

- *fonte di cibo e di rifugio,* in quanto per i mammiferi rappresenta un corridoio ecologico che facilita i loro spostamenti, per gli uccelli una zona di sosta durante le migrazioni ed un'area di nidificazione, per alcuni rettili un habitat preferenziale, mentre per molti anfibi è una zona di riproduzione e sviluppo.

Il periodo più idoneo di rilevamento per l'applicazione corretta è quello compreso fra il regime idrologico di morbida e di magra e comunque in un periodo di attività vegetativa. Tale condizione può produrre scansioni temporali diverse di applicazione nelle varie condizioni di regime idrologico che sono presenti nelle diverse regioni del territorio italiano (montano-alpina, montano-appenninica, mediterraneo-costiera, arida del mezzogiorno).

5.4.1. Protocollo di applicazione

<u>Fase preliminare</u>

1) *definizione degli obiettivi*

La valutazione della funzionalità fluviale attraverso l'utilizzo di un indice globale trova vasta applicazione nell'ambito delle indagini conoscitive sugli ecosistemi acquatici. Gli obiettivi dell'indagine possono limitarsi al rilevamento dello stato di "salute" di un corso d'acqua o mirare direttamente all'individuazione di ambienti o tratti di corsi d'acqua ad alta valenza ecologica per approntare strumenti di salvaguardia o, viceversa, all'individuazione di tratti degradati per predisporre interventi di ripristino e riqualificazione degli ambienti fluviali. Altri ambienti di applicazione sono appunto sia la valutazione dell'impatto di determinate opere, sia la valutazione dell'efficacia degli interventi di risanamento.

La definizione dell'obiettivo dell'indagine comporta quindi anche differenti livelli di scala di rilevamento e, soprattutto, definisce la frequenza con cui il rilevamento va eseguito. Il monitoraggio, inteso come indagine conoscitiva dell'ambiente fluviale, può infatti essere eseguito con cadenza pluriennale; in ogni caso, campagne di indagine più ravvicinate sono giustificate solo qualora si siano verificate variazioni significative dei parametri oggetto di studio.

L'applicazione della scheda I.F.F. deve essere preceduta da un preliminare ed approfondito studio dell'ambiente oggetto d'indagine. A tal fine è necessario disporre di una idonea cartografia, che permetta di inquadrare il corso d'acqua nel suo insieme, anche attraverso foto aeree, al giorno d'oggi facilmente ottenibili attraverso il software Earth Google, nonché carte di uso del suolo, della vegetazione. Inoltre è necessaria una carta alla scala 1 : 10.000 per poter individuare con certo dettaglio gli elementi necessari all'analisi ambientale. Altre informazioni utili sono date dalla morfologia del bacino (asta principale, affluenti ecc.); regime idrico; presenza e tipologia degli scarichi; dati, non anteriori ai due anni, relativi al monitoraggio biologico con la metodica I.B.E. e dati relativi ad eventuali precedenti applicazioni dell'IFF.

Attività di campo

2) *Materiale necessario*

- cartografia 1:10.000 del corso d'acqua, per il rilievo di dettaglio
- un numero adeguato di schede per il rilievo
- macchina fotografica
- matita e gomma da cancellare
- fogli per l'annotazione di casi di particolare interesse
- corda metrica
- stivali da pescatore
- retino da macrobenthos, vaschette, pinzette

3) *Modalità di rilievo*

La scheda deve essere compilata percorrendo il corso d'acqua a piedi da valle verso monte, osservando le due rive. L'operazione risulterà semplificata nel caso di presenza di strade arginali e di accessi frequenti al corso d'acqua; in assenza di questi sarà comunque indispensabile percorrere interamente il corso d'acqua.

Percorrendo quindi il corso d'acqua da valle a monte, è necessario identificare di volta in volta un tratto omogeneo per le caratteristiche da rilevare, per il quale andrà compilata un'unica scheda. Appena si osserva un significativo cambiamento anche in uno solo dei parametri da rilevare, va identificato un successivo tratto omogeneo per una nuova scheda. Il tratto omogeneo può dunque essere breve o lungo rispetto alle dimensioni del corso d'acqua. Occorre tuttavia evitare di compilare schede per tratti troppo brevi: ne risulterebbe una rappresentazione cartografica di lettura faticosa, mentre il continuo richiamo dell'attenzione ai singoli casi particolari andrebbe a scapito della visione d'insieme. Per evitare tali rischi sono utili le seguenti indicazioni sulla lunghezza del Tratto Minimo Rilevabile (TMR), rapportata alla larghezza dell'alveo di morbida:

- se l'alveo di morbida è largo fino a 5 metri si considera un TMR pari a 30 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 10 metri si considera un TMR pari a 40 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 30 metri si considera un TMR pari a 60 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 50 metri si considera un TMR pari a 75 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 100 metri si considera un TMR pari a 100 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 100 metri si considera un TMR lungo quanto la larghezza.

La presenza di ponti o altri attraversamenti non giustifica la compilazione di un'apposita scheda; l'ambiente va quindi letto con continuità ignorando manufatti puntuali, a meno che essi non comportino alterazione rilevanti per un tratto di lunghezza superiore al TMR. Analoga considerazione vale per briglie e traverse, purchè non siano di grandezza tale da variare sensibilmente le caratteristiche per un tratto superiore al TMR.

Una volta definito il tratto omogeneo da rilevare, è opportuno misurarne la lunghezza, riportandola sulla scheda di rilevamento: sulla carta topografica vanno riportati gli estremi del tratto e il numero della scheda corrispondente. Le schede vanno numerate in ordine progressivo di compilazione, da valle verso monte.

Le domande della scheda I.F.F. prevedono la possibilità di definire un dato elemento attraverso 4 risposte alternative che, nella loro gradualità dalla prima alla quarta, evidenziano rispettivamente la massima e la minima funzionalità ecologica associata a tale elemento. Poiché spesso quattro sole casistiche sono insufficienti a differenziare adeguatamente le innumerevoli situazioni reali, è possibile che durante il rilievo la scelta di attribuire la situazione osservata ad una di queste risposte risulti problematica; in questo caso l'operatore, dopo una lettura attenta e una riflessione sulle funzioni ecologiche analizzate dalla domanda, deve necessariamente forzare la propria scelta verso la risposta più vicina alla situazione osservata. E' comunque indispensabile rispondere a tutte le domande.

Per alcune domande è prevista la possibilità di attribuire un punteggio diverso per la sponda idrografica destra (Dx) e sinistra (Sx); nel caso in cui le due sponde presentino caratteristiche simili, si risponderà assegnando lo stesso punteggio nelle due colonne. Nel caso in cui il parametro rilevato sia unico per le due sponde, in quanto riferito all'alveo bagnato od all'insieme della fascia fluviale, va attribuito un unico punteggio nella apposita colonna centrale.

Dopo la compilazione della scheda in ogni sua parte, si effettua la sommatoria dei punteggi ottenuti, determinando il valore di I.F.F. per ciascuna sponda, avendo l'accortezza di computare i punteggi attribuiti nella colonna centrale sia per la sponda sinistra che per la sponda destra. Ai valori di I.F.F. così ottenuti si associa il relativo Livello di Funzionalità e Giudizio di Funzionalità.

5.4.2. Valutazione dell' I.F.F. nel tratto sotteso dalla derivazione

Nel corso del presente Studio di Compatibilità Ambientale, al fine di definire in modo completo l'ambiente acquatico dello Stura di Demonte, si è reso necessario valutare l'Indice di Funzionalità Fluviale nel tratto sotteso dalla derivazione ed a monte della zona interessata dal prelievo, sino alla zona in cui è previsto il rigurgito creato dallo sbarramento.

Qui di seguito viene pertanto riportata la descrizione allo stato attuale di questo tratto. Le schede originali in cui è stato valutato l'indice di funzionalità sono allegate alla presente relazione (Allegato 3).

Nella figura 5.6. è riportata la rappresentazione cartografica della Funzionalità Fluviale del Fiume Stura di Demonte, realizzata attraverso linee colorate, corrispondenti ai colori dei Livelli di Funzionalità, distinguendo le due sponde del corso d'acqua.

In tutto il tratto di alveo considerato, il substrato è lo stesso ed è caratterizzato da ciottoli e ghiaia, che rappresentano strutture di ritenzioni mobili, mentre in alcune zone affiora la marna, ed il detrito presente invece è di tipo fibroso e polposo. Si evidenzia inoltre che è presente una derivazione

esistente ad uso irriguo da parte del Consorzio Irriguo che gestisce il Canale La Rovere- Boschetti, che verrà adattato alla derivazione in progetto, in quanto il progetto prevede un utilizzo plurimo della risorsa idrica (idroelettrico/irriguo).

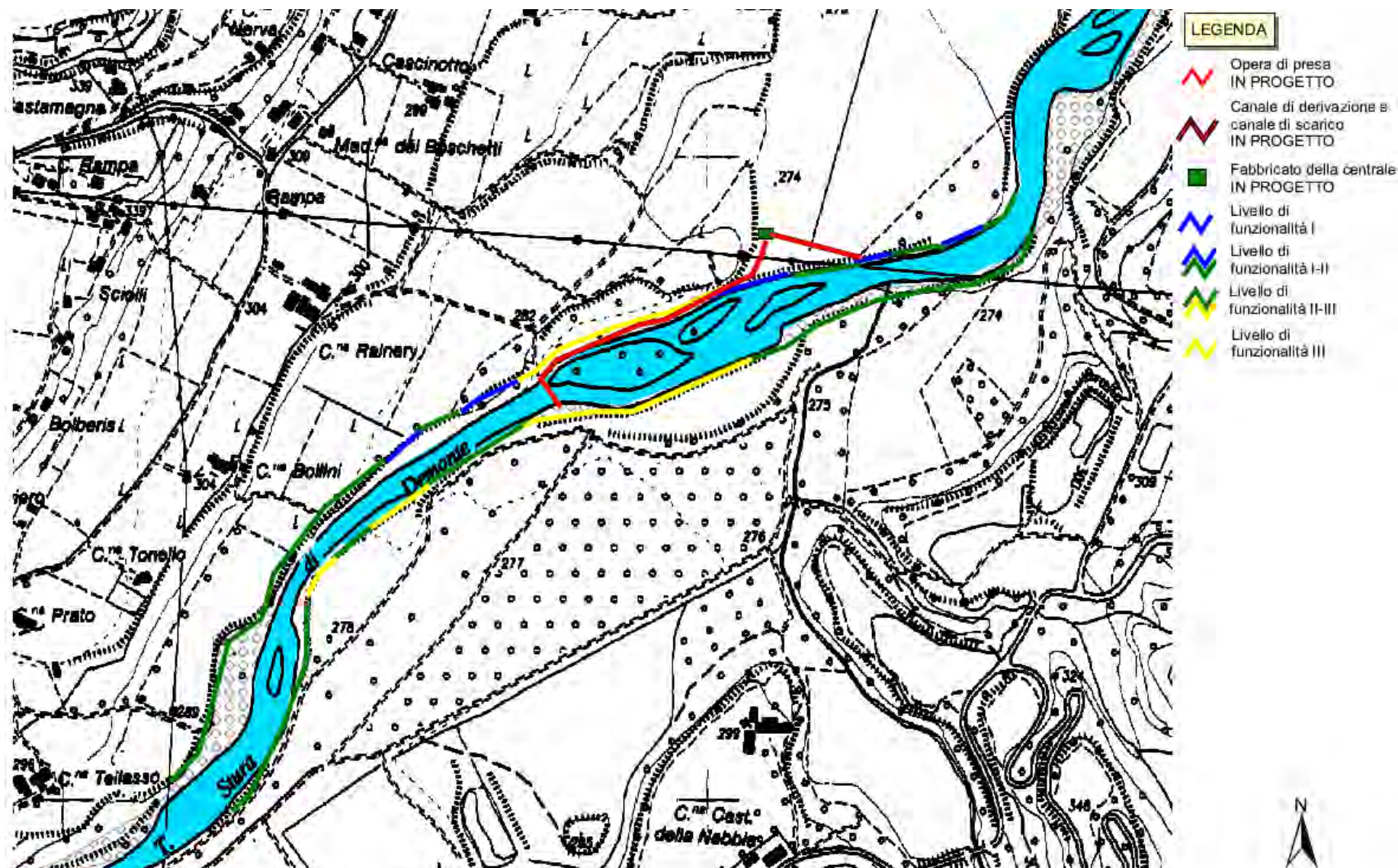
Figura 5.6.: Mappa della Funzionalità Fluviale.

⇒ **Scheda n° 1**

Foto n. 1: Fiume Stura di Demonte, a valle della stazione di pompaggio.

Descrizione

Localizzazione: zona collinare

Opere longitudinali: assenti.

Captazioni: assenti.

Commento

Il giudizio di funzionalità è buono in sponda destra, mentre in sponda sinistra è ottimo-buono. La motivazione del minore livello di funzionalità trovato in sponda destra sarebbe da imputare alla presenza di pioppeti, che limitano l'ampiezza della formazioni ripariali, oltre al fatto che comportano un utilizzo antropico del territorio circostante.

⇒ **Scheda n° 2**

Foto n. 2: Fiume Stura di Demonte, a monte della stazione di pompaggio.

Descrizione

Localizzazione: zona collinare

Opere longitudinali: presenti in sponda sinistra.

Captazioni: presenti (ad uso irriguo dal Canale La Rovere-Boschetti).

Commento

In questo tratto del corso d'acqua, il punteggio ottenuto per le due sponde è il medesimo (mediocre). A penalizzare ulteriormente il punteggio della sponda sinistra sarebbe la presenza di un'opera di difesa spondale, costruita a protezione del canale esistente del consorzio irriguo La Rovere-Boschetti, che verrà adattato alla derivazione in progetto.

Tuttavia la sponda destra dello Stura, nonostante sia naturale, è caratterizzata dall'assenza di popolamenti vegetali significativi per il corso d'acqua in esame, diminuendone la funzionalità.

⇒ **Scheda n° 3**

Foto n. 3. : Fiume Stura di Demonte.

Descrizione

Localizzazione: zona collinare

Opere longitudinali: assenti

Captazioni: assenti.

Commento

In questo tratto dello Stura il giudizio di funzionalità è buono in sponda destra ed ottimo – buono in sponda sinistra.

A diminuire il punteggio in sponda destra è la presenza di una fascia perifluviale di ampiezza inferiore rispetto a quella dell'altra sponda, in quanto la presenza del pioppeto ne limita la larghezza.

In sponda sinistra sono invece visibili tracce di modesta incisione verticale.

Come si vede dalla figura seguente tra la scheda 3 e la 4 è presente un breve tratto di scogliera in sponda sinistra, che però non ha comportato la compilazione di una scheda in ragione del fatto che la lunghezza del tratto di difesa spondale è inferiore a quella del TMR (vedi foto seguente).

⇒ **Scheda n° 4**

Foto n. 4. : Fiume Stura di Demonte (a valle del depuratore).

Descrizione

Localizzazione: zona collinare

Opere longitudinali: opere longitudinali presenti in sponda destra.

Captazioni: assenti.

Commento

Anche in questo tratto del corso d'acqua il livello di funzionalità è differente in sponda destra ed in sponda sinistra del fiume, che risulta essere buono-mediocre in sponda destra e buono in sponda sinistra.

La sponda destra è penalizzata dalla presenza di una scogliera di protezione, che individua una fascia perifluviale secondaria (Domanda 2bis). La sponda destra è inoltre penalizzata dallo stato del territorio circostante, definito urbanizzato, data la presenza di pioppeti, nonché del campo fotovoltaico.

⇒ **Scheda n° 5**

Foto n. 5. : Fiume Stura di Demonte (a valle del depuratore).

Descrizione

Localizzazione: zona collinare.

Opere longitudinali: presenti in sponda destra.

Captazioni: assenti.

Commento

In questo tratto del corso d'acqua il livello di funzionalità è buono per entrambe le sponde. Il punteggio della sponda destra è però penalizzato dallo stato del territorio circostante (Domanda 1- "Aree urbanizzate" dove sono presenti pioppeti e campi fotovoltaici), nonché dalla presenza della scogliera, che individua una fascia perifluviale secondaria, comunque funzionale, data la presenza di formazioni riparie complementari funzionali.

5.4.3. Conclusioni

Dall'osservazione dei risultati ottenuti dalla compilazione delle schede I.F.F., si può concludere che il giudizio di funzionalità fluviale del Fiume Stura di Demonte nel tratto interessato dalla derivazione in progetto è mediamente buono-mediocre.

Si specifica che in nessun tratto del corso d'acqua è stata individuata un'ottima funzionalità. Le motivazioni di questo risultato sarebbero da ricercare principalmente nelle caratteristiche morfologiche del corso d'acqua stesso, in quanto lo Stura nel tratto planiziale è caratterizzato prevalentemente da ciottoli, quindi da strutture di ritenzione libere e mobili con le piene. Inoltre la frequente presenza di scogliere di protezione individua una fascia perifluviale secondaria che, quando presente, è meno significativa.

Inoltre anche lo stato del territorio circostante, costituito in prevalenza da pioppeti, seminativi, frutteti e da urbanizzazione rada diminuisce il punteggio attribuito alla funzionalità fluviale del corso d'acqua interessato dal prelievo.

5.5. MONITORAGGIO

Per quanto riguarda la fase di esercizio, nonostante sia presente una stazione di monitoraggio regionale a monte della zona interessata dalla derivazione in progetto, e in una posizione non distante da questa, sono state previste delle attività di controllo da eseguire nella fase di esercizio dell'impianto, in modo tale da verificare le caratteristiche qualitative dell'ecosistema acquatico direttamente nel tratto sotteso dall'impianto in progetto.

Pertanto qui di seguito viene proposto il **piano di monitoraggio**, che verrà adottato per tre anni dall'entrata in esercizio dell'impianto, tenendo conto delle indicazioni contenute nel D.M. 8/11/2010 n. 260 "*Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 152/2006 recante norme in materia ambientale predisposto ai sensi dell'art. 75 comma 3 del medesimo decreto legislativo".*

Questo programma prevede lo svolgimento di campionamenti del macrobenthos. da eseguire nelle medesime stazioni individuate nel presente Studio di Compatibilità Ambientale, ovvero a monte ed a valle della presa in progetto. Tali campionamenti, che verranno svolti in due periodi dell'anno, nel periodo idrologico di magra ed in quello di morbida, dovranno essere svolti al fine di evidenziare variazioni della composizione in specie dei diversi gruppi faunistici presenti, legati alla presenza di determinati microhabitat, nonché del relativo numero totale di Unità Sistematiche. Si specifica che tali campionamenti verranno svolti applicando la metodica precedentemente illustrata e pubblicata nel "Notiziario dei Metodi Analitici Marzo 2007" IRSA/CNR, in linea con la *Direttiva 2000/60/CE (W.F.D.)",* attraverso la quale sarà possibile trovare l'indice Star_ICMI.

Con la stessa frequenza e nelle stazioni sopra indicate verranno ripetuti i campionamenti finalizzati all' analisi chimico – fisica e microbiologica delle acque, prendendo in considerazione i

parametri macrodescrittori analizzati nel presente studio ed elencati nella Tabella 4 dell'Allegato 1 del D. Lgs. 152/99 e s.m.i., superato dal D.Lgs. del 3 aprile 2006 n. 152 - Testo Unico Ambientale.

Questi campionamenti verranno condotti con la stessa tempistica dei campionamenti biologici, quindi nel periodo idrologico di magra e di morbida per i primi tre anni, e qualora non si evidenziassero variazioni significative della comunità dei macroinvertebrati e delle qualità chimico – fisiche e microbiologica dell'acqua, potranno essere sospesi.

Inoltre, al fine di verificare eventuali variazioni dell'ecosistema fluviale, per i primi tre anni dall'entrata in esercizio dell'impianto si compileranno le schede I.F.F., così da controllarne annualmente il valore.

Il monitoraggio biologico verrà integrato con l'analisi delle macrofite, così come già indicato nel capitolo relativo alla vegetazione, che si espliciterà attraverso la realizzazione di un elenco floristico, con indicazione delle classi di copertura, che verrà stilato nella medesima stazione individuata nel tratto sotteso dalla derivazione, in modo tale da poter effettuare un confronto significativo con la situazione individuata nella fase *ante-operam*.

Per eseguire un'analisi completa dell'ecosistema fluviale, il piano è stato inoltre integrato con valutazioni di tipo idromorfologico, in modo tale da stimare il rischio di riduzione degli habitat e mesohabitat fluviali, degli habitat terrestri perifluviali, che potrebbero subire eventuali modifiche in seguito al rigurgito che si verrebbe a creare a monte dello sbarramento in progetto. Tali indagini verranno svolte utilizzando gli indicatori estratti dal documento tecnico ISPRA "*Manuale tecnico – operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua*" (Roma, maggio 2011), che ad oggi rappresenta il documento di riferimento per la valutazione idromorfologica dei corsi d'acqua (cfr. capitolo seguente).

I risultati dei monitoraggi sopra indicati saranno raccolti in una relazione periodica e verranno inviati agli Enti competenti, quale l' ARPA – Dipartimento di Cuneo – che effettuerà le opportune valutazioni in merito.

5.6. INDICE DI PRODUTTIVITA' BIOLOGICA

Il grado di produttività di un corso d'acqua aumenta al crescere della disponibilità di acqua e della superficie di fondo, mentre cala al crescere dell'altitudine media del bacino, in conseguenza del gradiente climatico termico di diminuzione della temperatura con la quota ed è funzione della pendenza media.

Si distinguono tre indici fisici di produttività di un corso d'acqua a seconda che siano calcolati in base alla portata media annua (Q*), all'altitudine mediana del bacino (H*) o alla pendenza media dell'asta a monte della sezione considerata (P*), adoperando rispettivamente le seguenti formule (Perosino e Spina, 1987):

$$Q^* = 3 + \log Q$$

$$H^* = 10\,(H)^{-1/3}$$

$$P^* = P^{-1/3}$$

Un'opera di captazione ad uso idroelettrico influisce solo sull'indice Q*.

Su un diagramma a tre assi ortogonali i tre indici individuano una retta, le cui dimensioni sono rappresentative di un indice globale G, sul quale è possibile operare un confronto fra situazioni idrologiche diverse, calcolando la variazione percentuale:

$$G = Q^* \times H^* \times P^* = 10\,(3 + \log Q)(H \times P)^{-1/3}$$

$$\text{Variazione \%} = (G' - G'')/G' \times 100$$

Il massimo decremento tollerabile di produttività biologica di un corso d'acqua è indicato nel 14%.

Per calcolare i vari indici fisici di produttività del Fiume Stura di Demonte è stata presa in considerazione la sezione corrispondente all'opera di presa. Si precisa che tale calcolo è stato effettuato prendendo in considerazione la portata naturale alla sezione di presa, ricavata dalla media delle portate mensili dal 2002 al 2010 nella stazione di Fossano. I dati ottenuti sono riportati di seguito:

- **Dati *pre-operam*:**

Sezione di Presa (272,00 m s.l.m.)
portata media annua = **24,296** mc/s
altitudine mediana (H) = 1.550,35 m s.l.m.
pendenza media dell'asta a monte (P) = 1,8 %

- **Dati *post-operam*:**

Sezione di Presa (272,00 m s.l.m.)
portata media annua residua = 11,606 l/s
portata massima derivata = **40.000 l/s**
portata media derivata = 12,690 mc/s
altitudine mediana (H) = 1.550,35 m s.l.m.
pendenza media dell'asta a monte (P) = 1,8 %

Tabella 5.17.: Indici globali di produttività.

	Indice G
Presa - stato attuale	3,11
Presa - con derivazione	2,89
Variazione percentuale	**7,07 %**

Dalla tabella si evidenzia che derivando una portata massima annua di 40.000 l/s la variazione percentuale della diversità biologica si discosta dal massimo decremento tollerabile di produttività biologica, che risulta essere del 14%.

Appare dunque corretto affermare che l'opera in progetto non rappresenterà un danno significativo per questo fattore ambientale.

5.7. ANALISI IDROBIOLOGICA QUALITATIVA

E' possibile ricavare un giudizio sugli impatti provocati da impianti di captazione o ritenzione idrica sugli ecosistemi fluviali basandosi sui risultati delle indagini effettuate su alcune variabili ambientali, come proposto nella pubblicazione, edita dalla Provincia di Torino, "Proposta di un modello di determinazione della qualità ambientale dei corsi d'acqua con parametri idrologici e biologici" (Forneris et al., 1990). Tale modello implica la formulazione di giudizi su quattro fattori considerati fondamentali fra quelli più facili da indagare e fra i più rappresentativi delle condizioni ambientali determinanti la qualità in un corso d'acqua. La valutazione della qualità ambientale viene realizzata sulla base di una scala di cinque livelli, per la quale al valore 1 è associato l'impatto minimo o nullo, mentre al valore 5 corrisponde una condizione di completa degenerazione dell'ecosistema.

I fattori considerati sono:

A) l'idrologia, analizzata nelle componenti della portata media annua, la portata di magra, la portata di piena e il regime idrologico medio;
B) la qualità biologica delle acque;
C) l'ittiofauna;
D) il carico antropico.

Per ciascun fattore viene formulato un giudizio quantitativo della qualità ambientale, dalla cui media si ottiene una valutazione finale di qualità complessiva. Applicando tale procedimento per la situazione attuale e per quella stimata dopo la realizzazione dell'intervento in progetto e confrontando i risultati è possibile quantificare l'impatto (negativo o positivo) dell'opera in esame.

Pertanto è stato preso in considerazione il regime idrologico della presa (quota = 272,00 m s.l.m.; superficie del bacino = 1.310,00 km^2).

5.7.1. Situazione attuale

A: FATTORE IDROLOGIA

Aa: PORTATA MEDIA ANNUA

E' espressa con un giudizio scelto fra 5 campi: il primo è la condizione migliore poiché è naturalmente quella in cui la portata media annua è coincidente con quella naturale.

Per l' analisi idrologica relativa alla stima delle portate naturali (in assenza cioè di derivazioni) e per la definizione di un regime idrologico medio naturale, ci si è avvalsi delle misure di portata eseguite sul Fiume Stura di Demonte nella stazione idrometrica di Fossano misurati nel periodo di osservazione 2002-2010. Poiché tale stazione di misurazione si trova pochi metri a monte del ponte ove è prevista la derivazione in progetto, non si è provveduto ad incrementare la portata, in quanto nel tratto compreso fra le due sezioni si ritiene che l'incremento della portata sia minimo, quindi trascurabile, soprattutto nei mesi in cui sono presenti le portate di magra.

Pertanto per la sezione considerata la portata naturale media annua risulta essere pari a circa 24,296 l/s.

Siccome ad oggi esiste una captazione ad uso irriguo da parte del canale La Rovere-Boschetti, che prevede un'utilizzazione della risorsa idrica di 200 l/s dal mese di marzo a quello di settembre, il giudizio espresso è **Aa = 2.** Si precisa comunque che l'impianto idroelettrico sarà un impianto ad utilizzo plurimo, che prevede, in alcuni mesi dell'anno, la contestuale utilizzazione dell'acqua a scopo idroelettrico ed irriguo.

Ab: PORTATA DI MAGRA

La portata di magra normale può essere definita come la portata minima caratterizzata da un tempo di ritorno pari a due anni, cioè con frequenza annuale pari al 50%.

Il giudizio qualitativo è **Ab = 2** per le ragioni espresse in riferimento alla portata media annua.

Ac: REGIME IDROLOGICO MEDIO

Le portate significative del regime idrologico medio attuale delle sezioni considerate sono le seguenti:

- *Sezione presa* (*Fiume Stura di Demonte*) = quota 272,00 m s.l.m.

Qp (portata massima media annuale di tarda primavera e/o di inizio estate) = 74.921 l/s (mese di giugno);

Qe (portata del mese corrispondente al minimo pluviometrico medio mensile estivo) = 6.457 l/s (mese di agosto);

Qa (portata del mese corrispondente al massimo pluviometrico medio mensile autunnale) = 23.954 l/s (mese di novembre);

Qi (portata minima media annua invernale) = 4.388 l/s (mese di gennaio).

Non esistendo ragioni di variazione di tale regime, il giudizio è **Ac = 1**.

Ad: PORTATE DI PIENA

Le piene sono fenomeni che nei piccoli bacini si verificano in conseguenza di precipitazioni di elevata intensità della durata di poche ore.

Per cui il giudizio di qualità idrobiologica è **Ad = 1**.

L'indice complessivo di qualità idrologica si ottiene applicando la formula:

A = (Aa + Ab + Ac + Ad) / 4

Pertanto:

A = (2 + 2 + 1 + 1) / 4 = 1,5

B: FATTORE QUALITA' BIOLOGICA

Per la valutazione di questo fattore si è fatto ricorso al campionamento del macrobenthos attraverso il metodo multihabitat (paragrafo 5.3.2.), dove dal calcolo dell'Indice STAR_ICMI è stato individuato un giudizio di qualità buono.

Il giudizio di qualità idrobiologica è stato considerato pertanto pari a **2.**

C: FATTORE ITTIOFAUNA

Si stima un valore di **C = 2** per quel che riguarda la presenza di ittiofauna, in ragione del fatto che esistono dei prelievi ad uso irriguo, e per la presenza scientificamente controllata dell'attività dei ripopolamenti o di reintroduzione di specie autoctone.

D: FATTORE CARICO ANTROPICO

Tale fattore influisce sulla presenza nelle acque di nutrienti, che, se in quantità eccessiva, possono determinare fenomeni di eutrofizzazione, con sedimentazione ed accumulo di materia organica e possibili effetti tossici.

Per la valutazione del tenore in nutrienti ci si basa principalmente sulla quantità di fosforo nell'acqua, determinata dal contributo dovuto a più fattori: la popolazione residente od operante sul territorio del bacino imbrifero; le produzioni agricole; le attività zootecniche. Va aggiunto infine il valore della quantità di fosforo ceduto da parte dei suoli incolti.

Il valore totale di fosforo ceduto nel corso dell'anno va quindi rapportato alla quantità di acqua che attraversa durante lo stesso intervallo di tempo la sezione considerata. Il valore della superficie del bacino sotteso comprende anche la parte a valle della derivazione fino alla sezione di riferimento, essendo questo tratto interessato dal prelievo e dunque dalla variazione del tenore in nutrienti. La superficie totale è dunque pari a 1.310 Km^2.

Il territorio del bacino imbrifero è prevalentemente occupato da produzioni agricole; per cui sulla base di valutazioni ed esperienze di diversi autori (Calderoni et al., 1976; Provini et al., 1978;

Chiaudani e Vighi, 1982), il contributo medio di fosforo al corso d'acqua è stimato pari a 0,6 kg/ha/anno (=60 kg/Km^2/anno). I valori risultanti sono pertanto **78.600** Kg/anno. Tale valore è sicuramente sopra stimato in ragione del fatto che gran parte del bacino imbrifero dello Stura di Demonte alla sezione di presa è anche occupato da suoli incolti.

Per quanto riguarda l'attività zootecnica, attualmente nel territorio del Comune di Fossano sono presenti numerosi allevamenti costituiti da 34.020 capi di bovini, ovicaprini con 627 capi, 85.017 capi di suini e 171 cavalli (dati aggiornati dall'Anagrafe Zootecnica Nazionale; cfr. capitolo 8 dello Studio di Compatibilità Ambientale).

Il contributo in fosforo totale risulta dalla somma dei contributi determinati dalle diverse tipologie di animali, poiché un bovino comporta una cessione pari a 7,4 kg/anno, un ovino/caprino 0,8 kg/anno, un equino 8,7 kg/anno, pollame 0,2 kg/anno, un suino 3,8 kg/anno. Questo carico è stato stimato tenendo conto delle quantità di fosforo contenute nelle deiezioni degli animali considerato il loro peso medio. Di queste, circa il 95% rientra nel dato relativo alla cessione di fosforo da parte del suolo, mentre il restante 5% giunge direttamente nelle acque superficiali (Marchetti, 1987). Il valore cumulativo è pari a circa **28.840 kg/anno**.

Anche questo valore ottenuto è sovrastimato, in ragione del fatto che non tutti gli animali presenti nel territorio di Fossano contribuiscono con le loro deiezioni ad incrementare il contributo in fosforo dello Stura di Demonte.

Per quanto riguarda la popolazione residente, nel Comune di Fossano, la popolazione residente a gennaio 2013 risultava essere di 24.735 abitanti. Per quanto riguarda invece la fluttuazione della popolazione, questa è stata considerata poco significativa e il suo carico organico ininfluente.

Pertanto, stimando l'apporto di fosforo contribuito pari a 0,8 kg/anno per persona, del quale il 50% raggiunge le acque superficiali (Chiaudani e Vighi, op. cit.; Marchetti, op.cit.), si ottiene un valore di **9.894 kg/anno**.

Il carico antropico totale nei tratti considerati è stimato:

$$C_p = 78.600 + 28.840 + 9.894 = \mathbf{117.334\ kg/anno}$$

Il contributo in fosforo risulta dalla seguente espressione:

$$\mathbf{D = C_p / (S \times Q)} = [mg \times anno^{-1}][km^{-2}][anno \times km^2 \times m^{-3}] = \mathbf{[mg/m^3]}$$

Il carico in fosforo è pertanto pari a **153,1 mg/m^3**

Si determina un indice di qualità **D = 4**; il carico antropico calcolato è sicuramente sovrastimato per i motivi precedentemente esposti.

INDICE COMPLESSIVO DI QUALITA' IDROBIOLOGICA

Lo stato di salute attuale del corso d'acqua può essere visualizzato attraverso la media dei singoli indici calcolati precedentemente:

I = (A + B + C + D) / 4

Quindi per la sezione considerate alla presa dello Stura di Demonte si è ottenuto:

I = (1,5 + 2 + 2 + 4) / 4 = 2,375

La situazione risultante evidenzia un ecosistema complessivamente in discrete condizioni (basti pensare che il valore finale può variare da 1 a 5).

5.7.2. Situazione prevista in seguito alla derivazione

A: FATTORE IDROLOGIA

Aa: PORTATA MEDIA ANNUA

Derivando una portata massima annua di 40.000 l/s:

considerando una derivazione media annua pari a 12,690 l/s, la derivazione media percentuale risulta essere circa il 52,2 % della portata media annua all'altezza della sezione considerata. La formula proposta dall'Assessorato Caccia e Pesca della Provincia di Torino permette di conoscere la variazione percentuale della superficie di letto bagnato (S) in seguito alla captazione idrica.

$$S(\%) = [(Qn^{0,5} - Qa^{0,5}) / Qn^{0,5}] \times 100$$

dove: Qa = portata media annua prevista in alveo;

Qn = portata media annua naturale.

Pertanto:

$$[(\sqrt{24296} - \sqrt{11606}) / \sqrt{24296}] \times 100 = 30,9\%$$

Il giudizio di qualità è **Aa = 3** (di fatto ne è al limite, essendo il range compreso tra il 25 ed il 65%), a cui corrisponde una variazione discreta della superficie di fondo, habitat delle comunità macrobentoniche costituenti un importante livello trofico del sistema acquatico.

Ab: PORTATA DI MAGRA

Essendo prevista la chiusura dell'impianto durante i periodi di magra normale, la variazione percentuale S della superficie di letto bagnato da prima a dopo la derivazione risulta pari a zero. Il giudizio di qualità idrologica è pertanto **Ab = 1**.

Ac: REGIME IDROLOGICO MEDIO

Le portate significative del regime idrologico medio dopo la derivazione sono le seguenti:

Qp_a: portata massima di tarda primavera e/o inizio estate = 34.921 l/s (giugno)

Qe_a: portata del mese corrispondente al minimo pluviometrico medio mensile estivo = 6.457 l/s (agosto)

Qa_a: portata del mese corrispondente al massimo pluviometrico medio mensile autunnale = 7.000 l/s (novembre)

Qi_a: portata minima invernale = 4.388 l/s (gennaio)

Il fattore di deformazione del regime idrologico medio R si ottiene mediante la seguente formula, applicabile ai corsi d'acqua con regime nivopluviale:

$$R = [(Qp_n/Qe_n + Qa_n/Qi_n) / (Qp_a/Qe_a + Qa_a/Qi_a)] \times 100$$

dove l'indice n identifica le portate naturali.

Si ottiene quindi:

$$R = [(74.921/6.457 + 23.954/4.388) / (34.921/6.457 + 7.000/4.388)] \times 100 = 243,62$$

Il giudizio di qualità corrispondente a questo valore percentuale è: **Ac = 5**; la variazione del regime idrologico risulta pertanto significativa.

Ad: PORTATE DI PIENA

La piena può essere definita come una situazione idrologica caratterizzata da portate notevolmente superiori a quelle medie, durante la quale il livello dell'acqua in alveo si innalza notevolmente con crescita del flusso idrico e della torbidità.

Valutando come portata di piena il valore desunto con un tempo di ritorno di 200 anni e sottraendo ad esso il valore della derivazione massima, si ottiene:

(791.000 – 40.000) l/s = 751.000 l/s

Considerato che in corrispondenza di eventi eccezionali con portate ancora superiori l'impianto verrà chiuso per ragioni di sicurezza, sospendendo la derivazione, si è valutato un indice di qualità idrologica **Ad = 1**, corrispondente ad una non variazione delle piene primaverili ed autunnali sia come frequenza, sia come entità.

Il livello di qualità basato solo sul fattore idrologico A può essere calcolato come la media delle singole variabili:

A = (3 + 1 + 5 + 1) / 4 = 2,5

B: FATTORE QUALITA' BIOLOGICA DELLE ACQUE

L'opera in esame potrebbe dar luogo a modificazioni dell'habitat delle comunità di macroinvertebrati bentonici che popolano le superfici del fondo dell'alveo, apportando di conseguenza una lieve variazione alla struttura delle popolazioni macrobentoniche. Poiché allo stato attuale è stato individuato un giudizio di qualità, nonostante sia stata prevista la possibilità di ottenere un risultato inferiore nel corso dei campionamenti successivi, non si prevede comunque che ci possa ottenere un peggioramento qualitativo dell'acqua; pertanto il valore espresso rimarrà pari a **2**.

Si precisa comunque che eventuali variazioni del macrobenthos saranno oggetto di verifica dopo la messa in funzione dell'impianto, in ragione del fatto che è stato approntato un piano di monitoraggio su questa componente.

C: FATTORE ITTIOFAUNA

La riduzione fisica dell'ambiente, la minore ossigenazione, la diminuzione delle capacità trofiche dell'ambiente, dovuta alla riduzione delle popolazioni di macroinvertebrati ed il possibile aumento della temperatura dell'acqua potranno influire sulle popolazioni ittiche presenti.

Il giudizio di qualità è stato comunque mantenuto pari **2,** per le stesse motivazioni sopra descritte.

E' stata inoltre prevista un'attività di monitoraggio al fine di rilevare eventuali modifiche nella struttura del popolamento ittico in seguito all'entrata in esercizio dell'impianto.

D: FATTORE CARICO ANTROPICO

L'opera in esame non implica scarichi inquinanti nel corso d'acqua, pertanto un possibile aumento del tenore in fosforo può essere provocato solo dalla riduzione della portata.

Con una derivazione media annua di 12,690 l/s, la portata media presente nel fiume Stura di Demonte all'altezza della sezione considerata è pari a 11,606 l/s. Il carico antropico totale in seguito all'intervento risulterà dunque di 320,58 mg/m^3. Il giudizio di qualità sarà pertanto **D = 4.**

INDICE COMPLESSIVO DI QUALITA' IDROBIOLOGICA

La valutazione finale della qualità idrobiologia del corso d'acqua in seguito alla derivazione per uso idroelettrico risulta dalla media dei singoli fattori precedentemente stimati e produce lo stesso risultato per entrambe le situazioni:

$$I = (2,5 + 2 + 2 + 4) / 4 = 2,625$$

In base alla nuova situazione prevista in seguito alla realizzazione di un impianto di captazione idrica, il giudizio di qualità finale si ottiene dalla differenza fra i due valori numerici degli indici "I" di qualità idrobiologia. I limiti numerici d'impatto vanno da "-4" (impatto massimo negativo), al limite "+4" (impatto massimo positivo). Il valore "0" indica impatto nullo.

Nella tabella seguente si riassume la situazione prima e dopo la derivazione prendendo in considerazione separatamente le due condizioni:

Tabella 5.18.: Indici di qualità idrobiologica riferiti alla sezione della presa prima e dopo la derivazione.

	Prima della derivazione								
	Aa	Ab	Ac	Ad	B	C	D	**I**	
Fiume Stura di Demonte (presa)	2	2	1	1	2	2	4	**2,375**	
	Dopo la derivazione								
	Aa	Ab	Ac	Ad	B	C	D	**I**	**I'-I"**
Fiume Stura di Demonte (presa)	3	1	5	1	2	2	4	**2,625**	**- 0,25**

Il valore degli indici è ridotto prima e dopo la derivazione, e pertanto emerge il quadro di un ecosistema solo lievemente alterato rispetto alla situazione iniziale, in cui non è prevista alcuna derivazione dallo Stura di Demonte, in quanto la differenza dell'indice da prima a dopo la derivazione è inferiore ad 1.

5.8. INDICATORI DI STATO AMBIENTALE E MANTENIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI QUALITA'

Lo Stura di Demonte è un corso d'acqua significativo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. e pertanto soggetto al raggiungimento di specifici obiettivi di qualità ambientale; in particolare, come indicato nel PTA, quindi nell'Art. 4 della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) l'obiettivo di qualità ambientale è di mantenere o raggiungere lo stato ambientale "*buono*" nel 2016.

Nella figura seguente viene riportata la valutazione del rischio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti nella Direttiva 2000/60/CE, divisa per aree geografiche. In tali schede monografiche (settembre 2010), si evidenzia che lo Stura di Demonte si presenta in tutto il suo tracciato come un corso d'acqua "probabilmente a rischio".

In particolare attraverso il Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Fiume Po, adottato da parte dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con Deliberazione n. 1/2010 in data 24 febbraio 2010, vengono definiti gli obiettivi di qualità che i corpi idrici superficiali devono raggiungere. Per quanto riguarda l'area oggetto di studio, nell' Elaborato 5 dove vengono elencati gli obiettivi ambientali fissati a norma dell'Art. 4 per le acque superficiali e quelle sotterranee, emerge che per lo Stura di Demonte, nel tratto interessato dal progetto, è stato prefissato il raggiungimento di uno stato ecologico e chimico *buono* nel 2015 (vedi figure seguenti).

Legenda

Delimitazione del bacino

PARMA Capoluoghi di provincia

Territorio extranazionale

Laghi

Acque di transizione

Acque marino-costiere

Obiettivo ecologico

Buono al 2015

Buono al 2021

Buono al 2027

Non disponibile

Area interessata dal progetto

CUNEO

Legenda

Delimitazione del bacino

PARMA Capoluoghi di provincia

Territorio extranazionale

Laghi

Acque di transizione

Acque marino-costiere

Obiettivo chimico

Buono al 2015

Buono al 2021

Buono al 2027

Non disponibile

Si ritiene comunque che la derivazione in progetto non apporterà delle modifiche significative al corso d'acqua, e che pertanto permetterà il raggiungimento degli obiettivi di qualità indicati nel suddetto Piano, secondo il quale i corpi idrici significativi dovranno raggiungere (in questo caso mantenere) uno stato di qualità ambientale "*buono*". Le motivazioni risiedono nel fatto che dal risultato ottenuto dai precedenti calcoli è stato individuato un indice di qualità idrobiologica inferiore ad 1, stante ad indicare che in seguito all'entrata in esercizio dell'impianto, con la conseguente

riduzione di portata nel tratto sotteso dalla derivazione, l'ecosistema fluviale non subirà delle modificazioni significative, dovute anche al fatto che verrà garantito il rilascio di un DMV adeguato, incrementato nel periodo di riproduzione dei ciprinidi,

Inoltre la realizzazione del progetto risulta la tipologia di impianto preferita in ragione del fatto che comporta un utilizzo plurimo della risorsa idrica (irriguo ed idroelettrico).

Si precisa comunque che qualora nel corso dei monitoraggi che verranno eseguiti nella fase di esercizio dell'impianto vengano rilevate delle variazioni dello stato qualitativo del corso d'acqua, potranno essere adottati dei provvedimenti, che consistono nell'incremento dei rilasci, al fine di ritornare alle condizioni di partenza, perseguendo pertanto gli obiettivi proposti dal P.T.A.

5.9. EFFETTI INDOTTI DALLA CREAZIONE DI UN INVASO A MONTE DELLA TRAVERSA

La realizzazione del progetto di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico dal Torrente Stura di Demonte si concretizzerà attraverso la realizzazione di uno sbarramento a geometria variabile, il quale creerà un invaso a monte della traversa che in condizioni di massimo rigurgito si propagherà a monte della sezione di presa di circa 350 m.

La creazione di un invaso a monte della traversa comporterà una modificazione della morfologia dell'alveo, in quanto l'innalzamento dell'acqua implicherà una perdita degli ambienti ad oggi presenti e creerà una *pool*, il cui flusso si presume possa essere di tipo liscio (*smooth*).

La formazione di tale invaso determinerà inoltre una trasformazione dell'habitat da lotico a lentico, comportando eventuali conseguenze su alcuni elementi chimico-fisici, quali la variazione della velocità della corrente, quindi eventualmente della temperatura e dell'ossigenazione delle acque.

Si specifica inoltre che nel tratto a monte della traversa di derivazione non verranno realizzati interventi antropici, quali scogliere di contenimento, senza pertanto interrompere la comunicazione con l'ambiente circostante, in ragione del fatto che la morfologia dell'alveo in questo tratto risulta adatta a contenere l'invaso originato dallo sbarramento in progetto.

Per quanto riguarda l'ittiofauna, la presenza della rampa di rimonta, che è stata progettata dopo aver eseguito un'analisi della fauna ittica ivi presente, e rispettando i parametri di pendenza e velocità che ne consentano una corretta funzionalità, garantirà la continuità dell'ecosistema fluviale, consentendo ai pesci di continuare a percorrere il corso d'acqua in senso longitudinale anche in seguito alla realizzazione dell'opera di presa in progetto. Si presume inoltre che l'accumulo di acqua a monte potrà compensare l'eventuale contrazione di fauna ittica presente nel tratto sotteso dalla derivazione, in ragione del fatto che l'incremento di portata renderà l'ambiente maggiormente ospitale ad accogliere la fauna ittica.

Per quanto concerne i macroinvertebrati bentonici si presume che la presenza dell'invaso a monte non comporterà delle conseguenze di tipo significativo su tale componente. Si specifica infatti che verrà garantito il processo di *drift*, in quanto verrà garantita la continuità longitudinale del corso

d'acqua attraverso la scala di rimonta, dove verrà rilasciato parte del DMV (pari a 700 l/s; si ricorda che il restante DMV, pari a 6.300 l/s, così come il DMV modulato, sarà rilasciato mediante la paratoia di sposta nel tratto iniziale del canale di adduzione con funzionamento di luce sottobattente).

Si sottolinea che nella fase di esercizio dell'impianto verranno eseguite delle attività di monitoraggio sulla componente biotica e su quella abiotica. Tali campionamenti verranno ripetuti nelle stesse stazioni individuate nello Studio di Impatto, quindi a monte della traversa in progetto. Il campionamento condotto nella stazione di monte sarà necessario per individuare eventuali impatti sulla componente biologica, rappresentata dal macrobenthos, oltre al fatto che verranno prelevati campioni di acqua sui quali eseguire analisi chimico-fisiche e microbiologiche, al fine di verificare che non ci siano delle variazioni qualitative del corpo idrico in questione in seguito alla creazione di un invaso generato dallo sbarramento in progetto.

Per quanto riguarda invece la vegetazione presente nella fascia perifluviale si presume che non si avranno delle conseguenze su tale componente in ragione del fatto che all'innalzamento del livello dell'acqua della falda acquifera, a cui corrisponde una maggiore disponibilità di acqua, seguirà il normale deflusso delle acqua, che si registrerà nei periodo dell'anno in cui la portata presente in alveo sarà pari o inferiore a quella del DMV. La vegetazione ivi presente è comunque già abituata a sopportare fluttuazioni di portata dovute al naturale regime idrologico dello Stura di Demonte.

La creazione di tale invaso a monte comporterà pertanto una serie di conseguenze sull'ecosistema fluviale, che potranno pertanto essere mitigate adottando una serie di accorgimenti che nella fattispecie consisteranno nella garanzia del rilascio del DMV (in parte attraverso la scala di rimonta ed in parte attraverso la paratoia di sposta nel tratto iniziale del canale di adduzione).

Inoltre si evidenzia che tale invaso non sarà permanente in quanto nei periodi dell'anno in cui la quantità di acqua presente in alveo sarà inferiore rispetto a quella del DMV, lo sbarramento verrà abbattuto, in modo tale da restituire il normale deflusso delle acque a valle della traversa e da ristabilire gli ambienti originali a monte della stessa. Si specifica inoltre che l'abbattimento dello sbarramento a geometria variabile avverrà in modo graduale, in modo tale da evitare gli effetti dell'onda di piena.

6. IDROMORFOLOGIA

Nel corso dello Studio di Compatibilità Ambientale, al fine di effettuare un'analisi completa dello stato qualitativo del corpo idrico in questione, così come richiesto dal D.M. 8/11/2010 n. 260 "*Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 152/2006 recante norme in materia ambientale predisposto ai sensi dell'art. 75 comma 3 del medesimo decreto legislativo".* è stato necessario prendere in considerazione anche gli aspetti idromorfologici dello Stura di Demonte. Tali indagini serviranno a valutare in che modo gli habitat ed i mesohabitat fluviali, nonché gli habitat terrestri perifluviali possano variare in seguito alla realizzazione dello sbarramento in progetto e del funzionamento dell'impianto.

Tale studio verrà effettuato applicando gli indicatori riportati nel documento tecnico ISPRA "*Manuale tecnico – operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua*" (Roma, maggio 2011), manuale che ad oggi rappresenta il documento di riferimento per la valutazione idromorfologica dei corsi d'acqua.

Nei capitoli successivi viene pertanto riportata la descrizione degli indicatori, nonché le risposte che sono state loro attribuite.

6.1. DESCRIZIONE DEGLI INDICATORI

Nel presente capitolo vengono descritti gli indicatori che vengono impiegati per la descrizione dell'idromorfologia del corso d'acqua interessato dal progetto, i quali a loro volta descrivono la continuità del corso d'acqua, la morfologia dell'alveo, la vegetazione presente nella fascia perifluviale, l'artificialità e le variazioni morfologiche.

Innanzittutto occorre premettere che lo Stura di Demonte viene considerato come un corso d'acqua semi-confinato, di tipo planiziale, prevalentemente monocursale, con presenza di barre laterali e canali di taglio che si attivano in caso di piene, ad andamento sinuoso e pertanto le risposte vengono scelte in riferimento a tale tipologia fluviale.

Per quanto riguarda la *continuità* del corso d'acqua, gli indicatori utilizzati sono i seguenti:

- **F1:** continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso. Questo indicatore valuta se la naturale continuità longitudinale delle portate solide è alterata da opere antropiche che vanno ad intercettare o ad ostacolare il libero flusso di sedimenti e/o materiale legnoso.

- **F2:** presenza di piana inondabile. Si tratta per definizione di una superficie deposizionale, costruita dal corso d'acqua nelle attuali condizioni idrologico-climatiche a seguito soprattutto dei suoi spostamenti laterali, e soggetta ad inondazione per tempi di ritorno mediamente compresi tra 1 e 3

anni. L'indicatore definisce pertanto la presenza della piana inondabile, che può presentare una buona continuità, oppure essere discontinua o trascurabile.

- **F4:** Processi di arretramento delle sponde. L'indicatore si propone di valutare se la presenza di processi di arretramento di sponda è quella attesa o se si registra uno scostamento rispetto alle condizioni nomali.

- **F5:** presenza di una fascia potenzialmente erodibile. Questo indicatore si riferisce alla potenzialità che ha il corso d'acqua di muoversi lateralmente nei prossimi decenni. Viene pertanto valutata la presenza eventuale di elementi artificiali che impedirebbero al corso d'acqua di muoversi lateralmente, discostandosi dalle sue condizioni di funzionalità naturale.

Per quanto riguarda *la morfologia* gli indicatori utilizzati sono i seguenti:

- **F7:** forme e processi tipici della configurazione morfologica. L'indicatore si riferisce alla distinzione in diverse tipologie morfologiche che si possono riscontrare in un corso d'acqua (barre, canali ed isole). Nel caso di alvei a canale singolo, l'attribuzione ad una delle tre tipologie appartenenti a questa categoria è basata sull'indice di sinuosità.

- **F8:** presenza di forme tipiche di pianura. Descrive le tipiche forma di pianura che si trovano nei corsi d'acqua a canale singolo meandriforme e si riferisce alla presenza di alcune forme tipiche della pianura, quali meandri abbandonati, relativi laghi, canali secondari, etc, ambienti che svolgono funzioni geomorfologico-idrauliche ed ecologiche importanti (p.e. creazione di ambienti umidi).

- **F9:** variabilità della sezione. E' un indicatore che riveste particolare importanza per la descrizione degli habitat in quanto indica la variabilità morfologica nella configurazione della sezione, sia in termini di larghezza che di profondità, riflettendo la naturale diversità di forme e superfici geomorfologiche (canali, barre, isole, etc.) all'interno dell'alveo.

- **F10:** struttura del substrato. Un corso d'acqua presenta in condizioni inalterate una naturale eterogeità nelle dimensioni granulometriche e nelle caratteristiche strutturali-tessiturali dei sedimenti presenti sul letto. La struttura e l'eterogeneità del substrato è una caratteristica che condiziona la funzionalità dei processi di trasporto solido al fondo e di resistenza al moto, nonché di importanza fondamentale per gli habitat acquatici. Con questo indicatore viene pertanto valutata la presenza delle alterazioni più evidenti nella struttura del substrato.

- **F11:** presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni. Questo indicatore mira a valutare se un tratto presenta condizioni di alterazione rispetto alla presenza attesa di materiale legnoso morto (detrito) di grandi dimensioni (LW) all'interno dell'alveo, ovvero alberi, tronchi, rami, ceppaie aventi lunghezza > 1m e diametro > 10 cm. Ci si limita pertanto a valutare negativamente i tratti che presentano una presenza limitata oppure un'assenza di materiale legnoso in alveo, indicativamente < 5 elementi per 100 m di lunghezza d'alveo.

Per quanto concerne la *vegetazione,* si valuta la fascia *perifluviale*, ovvero si valuta l'ampiezza e l'estensione della vegetazione che potenzialmente può interagire con i principali processi morfologici di esondazione e di erosione (resistenza al flusso, effetti sulla stabilità delle sponde, alimentazione di

legname per l'albero, intrappolamento di sedimenti o accumulo di materiale legnoso sulle sponde e sulla piana inondabile). Vengono considerate come vegetazione parzialmente funzionale le piantagioni ai fini industriali (p.e. pioppeti), in quanto sono caratterizzate da turni di prelievo brevi e da densità nettamente inferiori rispetto a quelle delle formazioni spontanee, incapaci pertanto di assolvere del tutto il ruolo geomorfologico sopra descrtitto. Tuttavia la loro presenza viene valutata, anche se con un punteggio inferiore rispetto alla vegetazione funzionale. I rimboschimenti di conifere invece, data la loro densità ed i turni di utilizzo più lunghi, vengono assimilati a vegetazione funzionale, anche se sono chiaramente di origine artificiale. Altre coltivazioni con le piante arboree (p.e. olivo, vite e melo) vengono considerate come vegetazione assolutamente non funzionale, quindi al pari della vegetazione erbacea o assente.

La fascia di vegetazione deve essere in stretta connessione con l'alveo; vanno pertanto escluse le porzioni di fascia vegetazionale disconnesse rispetto ad entrambi i processi a causa di elementi artificiali, ovvero argini, che impediscono l'esondazione e che verrebbero protetti in caso di erosione. Nel caso di sole protezioni spondali, la fascia eventuale di vegetazione presente sulla sponda stessa o sulla superficie adiacente va ugualmente considerata in quanto, nonostante la sponda non sia erodibile, la vegetazione può interferire con alcuni processi, quali resistenza al flusso, esondazione ed alimentazione di legno. Gli indicatori riferiti a questa componente non si applicano al di sopra del limite della vegetazione arborea.

Gli indicatori legati alla vegetazione perifluviale sono i seguenti:

- F12: ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale. Per questo indicatore si intende valutare l'ampiezza attuale, in relazione all'ampiezza della fascia fluviale, ovvero della pianura disponibile per la fascia di vegetazione arborea ed arbustiva, ovvero delle formazioni funzionali, includendo anche le formazioni di idrofite quali canneto. Per i tratti non confinati o semi-confinati si valuta l'ampiezza espressa in funzione della larghezza dell'alveo. Con questa domanda si intende pertanto valutare il rapporto tra la condizione attuale e lo spazio disponibile. Nel computo dell'ampiezza delle formazioni funzionali vanno incluse anche le isole eventualmente comprese in alveo.

- F13: estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde. Questo indicatore descrive invece lo sviluppo longitudinale della fascia di vegetazione funzionale lungo l'alveo (arborea, arbustiva ed a idrofite), a prescindere dalla sua estensione areale. Si precisa che i filari di alberi piantati vengono assimilati a piantagioni industriali e come tali non vengono considerati pienamente funzionali. Bisogna pertanto valutare il rapporto tra la lunghezza potenziale di sponda dove le formazioni funzionali possono instaurarsi e la lunghezza effettiva della fascia di vegetazione a contatto con l'alveo.

Un'altra componente che è stata analizzata consiste nell' *artificialità*, dove si evidenzia che è necessario considerare separatamente le alterazioni a monte (A1 e A2) e le alterazioni presenti nel tratto sotteso (A3 e A4).

Per quanto riguarda invece *l'artificialità* gli indicatori analizzati sono i seguenti:

- Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte:

- **A1**: opere di alterazione delle portate liquide. Si tratta di opere, quali dighe, diversivi, scolmatori, casse di espansione, che hanno effetti notevoli sulla continuità delle portate liquide, tali da alterare in modo significativo i processi morfologici.

- **A2**: opere di alterazione delle portate solide. Con questo indicatore si prendono in considerazione le opere trasversali all'alveo presenti a monte del tratto di studio che possono avere effetti rilevanti in termini di trasporto solido al fondo. L'entità di alterazione delle portate solide sul tratto viene valutata in funzione di due aspetti, ovvero la tipologia di opere e loro impatto sul trasporto solido, ed il rapporto tra l'area sottesa dalle opere (*Ao*) e area del sottobacino sotteso alla sezione di chiusura del tratto (*At*).

- Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto:

- **A3**: opere di alterazione delle portate liquide. Tale indicatore, analogo ad A1, si riferisce però alle opere presenti nel tratto indagato.

- **A4**: opere di alterazione delle portate solide. Con questo indicatore si fa riferimento alle opere trasversali che producono un'alterazione al normale flusso di sedimenti. Viene pertanto valutata l'eventuale presenza di opere che effettuano una vera e propria intercettazione del trasporto solido, quali briglie di trattenuta, nonché la presenza di opere che producono una parziale intercettazione o anche solo un rallentamento del normale flusso di sedimenti.

- **A5**: opere di attraversamento (ponti, guadi e tombinature). Si tratta di opere che possono influire sulle condizioni idrodinamiche della corrente e che pertanto possono rallentare, o intercettare, il trasporto di sedimento o legname. Con questo indicatore si valuta il numero di ponti che interferiscono con il corridoio fluviale del tratto analizzato. Non vengono invece presi n considerazione i viadotti, in quanto si tratta di opere nettamente sopraelevate rispetto al corso d'acqua, le cui pile/spalle appoggiano direttamente sui versanti. Con questo indicatore si valuta anche la presenza di guadi e tombinature, strutture che bloccano almeno in parte il trasporto solido.

- A6: difese di sponda (muri, scogliere, Ingegneria Naturalistica, pennelli). Si tratta di opere che interrompono la continuità laterale del corso d'acqua. Si analizza pertanto la presenza lungo il tratto indagato di tutte quelle opere che contribuiscono alla protezione delle sponde dall'erosione ed influiscono quindi sulla continuità laterale in quanto limitano il naturale apporto di sedimenti e materiale legnoso proveniente normalmente dalla mobilità laterale dell'alveo. In questo indicatore per l'attribuzione delle classi è necessario eseguire un rapporto tra la lunghezza della sponda soggetta a protezione e lunghezza totale delle sponde stesse, intese come somma della sponda destra e della sponda sinistra).

- A7: arginature. Con questo indicatore si analizza l'eventuale presenza di argini che influiscono sulla continuità laterale, impedendo la naturale inondazione dei territori adiacenti al corso d'acqua.

- Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato:

- **A8**: variazioni artificiali di tracciato. Questo indicatore valuta se esistono e se sono note delle variazioni planimetriche artificiali di una certa importanza del corso d'acqua avvenute di recente o in epoche storiche.

- **A9**: altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato. In questo indicatore sono state incluse le altre opere di consolidamento che non sporgono sensibilmente dal fondo dell'alveo, ma che fissano localmente il profilo del fondo, senza tuttavia avere di norma effetti significativi sul trasporto solido. Tali opere includono soglie e rampe, costruite per impedire l'incisione del fondo.

In questa sezione vengono invece presi in considerazione gli *interventi di manutenzione e prelievo.* In questa categoria si individuano pertanto i seguenti indicatori:

- **A10:** Rimozione di sedimenti. Attraverso questo indicatore si tiene conto dell'intensità dell'attività di rimozione di sedimenti nel tratto, informazioni che possono essere ottenute dagli Enti preposti e/o da evidenze sul terreno.

- **A11:** Rimozione del materiale legnoso. Con il presente indicatore si richiede di analizzare se negli ultimi venti anni, nel tratto indagato, si hanno notizie di rimozione totale o parziale del materiale legnoso.

- A12: Taglio della vegetazione in fascia perifluviale. Tale indicatore ha lo scopo di rilevare eventuali tagli di vegetazione effettuati nella fascia perifluviale ed all'interno dell'alveo.

Per quanto riguarda invece le *variazioni morfologiche*, gli indicatori da prendere in considerazione sono i seguenti:

- **V1:** Variazione della configurazione morfologica. Con questo indicatore viene valutata l'esistenza e l'intensità di un'eventuale variazione della configurazione morfologica dell'alveo, ovvero il passaggio da una tipologia morfologica ad un'altra.

- **V2:** Variazione di larghezza. Vengono valutate le variazioni della larghezza dell'alveo rispetto alla situazione storica.

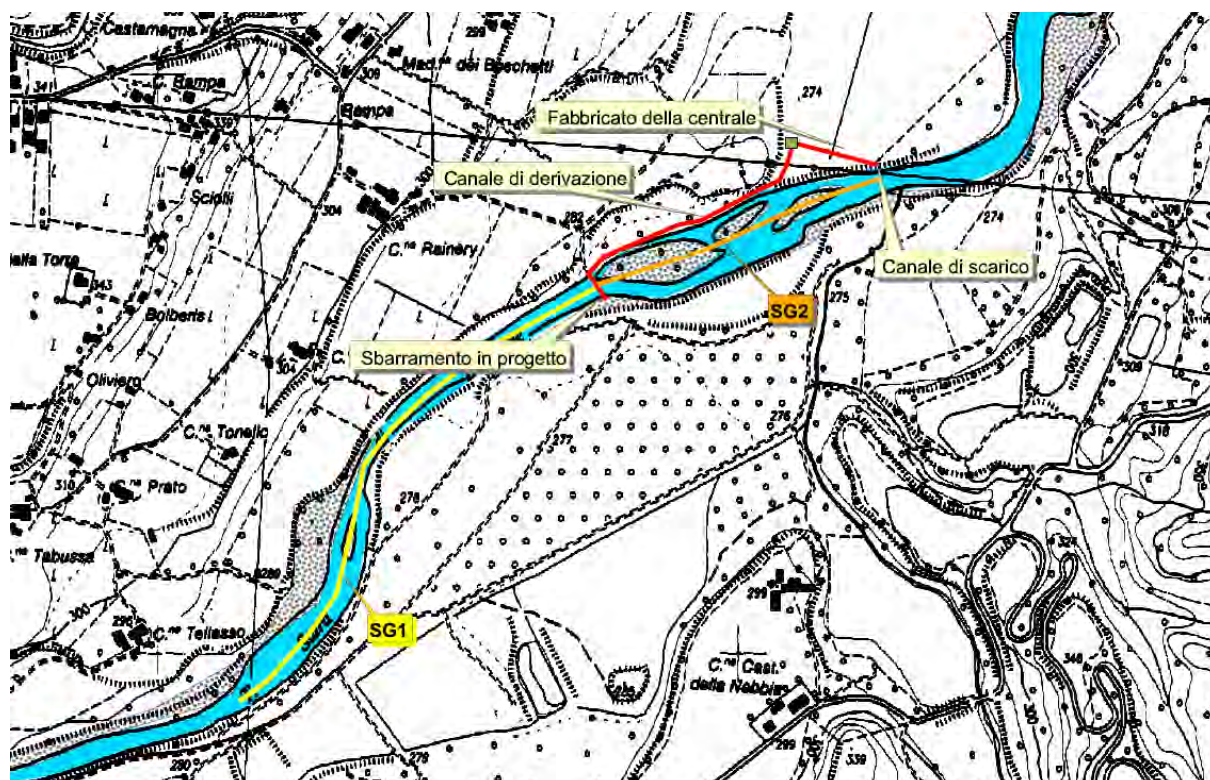
- **V3:** Variazioni altimetriche. Questo indicatore ricava le informazioni sulle modificazioni delle quote del fondo dell'alveo fluviale da dati disponibili nonché da analisi dirette eseguite sul terreno. Qualora non si riuscissero ad ottenere delle informazioni e mancassero delle evidenze sul terreno, tale indicatore non verrebbe valutato e verrebbe pertanto escluso dal conteggio finale.

6.2. RISPOSTA ALLE DOMANDE

In questo paragrafo si risponde alle domande attribuite in risposta ai vari indicatori, a cui segue una descrizione delle motivazioni per le quali sono state assegnate tali risposte (per le schede compilate si rimanda all'allegato n. 4). In tale relazione sono state inserite anche delle foto in modo tale da rendere più esaustiva la motivazione delle risposte.

A ciascun indicatore viene inoltre attribuito un punteggio, evidenziando che esso esprime degli scostamenti rispetto alla condizione di riferimento di corso d'acqua non alterato. Pertanto la classe A è associata ad uno scostamento nullo (assenza di alterazioni) mentre la classe C è associata al massimo scostamento (massima alterazione).

Al termine della compilazione della scheda, sommando i vari punteggi sarà pertanto possibile ottenere l'Indice di Qualità Morfologica (IQM), che rappresenterà il valore di riferimento per i successivi monitoraggi che verranno eseguiti durante il funzionamento dell'impianto.

Si specifica che sono state compilate due schede, in modo tale da evidenziare le variazioni idromorfologiche che potranno essere eventualmente rilevate nella fase di esercizio dell'impianto, distinguendo pertanto il tratto a monte dell'opera di presa (**SG1** - in colore giallo) e quello compreso tra la captazione e la restituzione (**SG2** - in colore arancione). Si specifica che il tratto considerato a monte dell'opera di presa presenterà uno sviluppo in lunghezza di circa 1.000 m, superiore pertanto all'innalzamento del livello idrometrico che si avvertirà per effetto del rigurgito creato dallo sbarramento in progetto, che si svilupperà per una lunghezza di circa 350 m.

SCHEDA 1 (TRATTO A MONTE DELLA PRESA):

CONTINUITA'

Continuità

		parz.	prog.	conf.
F1	**Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso**			
(A)	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0		
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5	0	

Il tratto indagato non presenta alterazioni alla continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e di materiale legnoso in quanto sono assenti opere trasversali all'alveo.

F2	Presenza di piana inondabile		
A	Presenza di piana inondabile continua (>66% tratto) ed ampia	0	
(B)	Presenza di piana inondabile discontinua (10 - 66%) di qualunque ampiezza o >66% ma stretta	3	
C	Assenza o presenza trascurabile (≤10% di qualunque ampiezza)	5	3

Non si valuta nel caso di alvei in ambito montano lungo conoidi a forte pendenza (>3%)

Per quanto riguarda la presenza della piana inondabile, che nel caso in oggetto viene identificata con la copertura di materiale fine di esondazione e con la presenza di vegetazione arbustiva caratterizzata da salici, pioppi e da *Reynutria japonica*, si evidenzia che si presenta in modo discontinuo lungo il tratto interessato, estendendosi per una percentuale compresa tra 10-66%.

F4	Processi di arretramento delle sponde		
(A)	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0	
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedite da opere e/o scarsa dinamica alveo	2	
C	Completa assenza oppure presenza diffusa di sponde instabili per movimenti di massa	3	3

Non si valuta in caso di alvei rettilinei o sinuosi a bassa energia (bassa pianura, basse pendenze e/o basso ts al fondo)

L'arretramento delle sponde è un meccanismo alla base della naturale funzionalità morfologica del corso d'acqua, favorendone la ricarica di sedimenti. Nel caso in oggetto sono presenti delle sponde in arretramento, la cui erosione è osservabile in più punti lungo il tratto.

F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile		
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia e per >66% tratto	0	
(B)	Presenza fascia erodibile ristretta o ampia ma per 33-66% tratto	2	
C	Presenza fascia potenzialmente erodibile di qualunque ampiezza per ≤33% tratto	3	5

La presenza di un pennello e di un argine in sponda destra limita l'ampiezza della fascia potenzialmente erodibile, che presenta una continuità media compresa tra 33-66%.

MORFOLOGIA

Configurazione morfologica

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica		
(A)	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0	
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3	
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5	5

Per quanto riguarda la configurazione morfologica si evidenzia che lo Stura di Demonte presenta una elevata variabilità morfologica, in quanto nell'alveo del corso d'acqua in esame sono presenti barre laterali.

Foto 1: Barre nello Stura di Demonte.

F8	Presenza di forme tipiche di pianura		
A	Presenti forme di pianura attuali (laghi meandro abbandonato, canali secondari, ecc.)	0	
B	Presenti tracce forme pianura non attuali (abbandonate dopo anni '50) ma riattivabili	2	
(C)	Completa assenza di forme di pianura attuali o riattivabili	3	8

Si valuta solo per fiumi meandriformi (oggi e/o in passato) in ambito fisiografico di pianura

Nel caso in esame non è stata rilevata la presenza di laghi di meandro abbandonato o di canali secondari e pertanto la risposta attribuita è stata la C.

F9	Variabilità della sezione		
(A)	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0	
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3	
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5	8

Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi, meandriformi per loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto al fondo) (naturale omogeneità di sezione)

Come per l'indicatore F7, la presenza di barre laterali contribuiscono a determinare una variabilità longitudinale del corso d'acqua.

F10	Struttura del substrato		
(A)	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	0	
B	Corazzamento o *clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2	
C1	Corazzamento o *clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5	
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo (>33% tratto)	6	8

Non si valuta nel caso di fondo sabbioso, nonché di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

Dai rilievi eseguiti sul campo è stata rilevata una naturale eterogeneità dei sedimenti, oltre al fatto che il substrato è caratterizzato da un *clogging* poco significativo, in quanto gli interstizi dei sedimenti grossolani non sono occlusi da materiale fine.

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni		
(A)	Presenza significativa di materiale legnoso	0	
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3	8

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

Per quanto riguarda questo indicatore, si evidenzia che nell'alveo dello Stura, incluse le barre laterali, è presente del materiale legnoso.

VEGETAZIONE NELLA FASCIA PERIFLUVIALE

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale		
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2	
(C)	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3	11

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

Per quanto riguarda invece la vegetazione presente nella fascia perifuviale, la presenza della *Robinia pseudoacacia*, specie esotica che domina il piano arboreo sulle sponde dello Stura, nonché la presenza della *Reynoutria japonica*, specie anch'essa esotica ed invasiva abbondante sul greto del fiume, limita la funzionalità delle formazioni vegetali presenti nella fascia a ridosso dello Stura di Demonte. Pertanto a tale domanda è stata assegnata la risposta C.

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde		
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33-90% lunghezza massima disponibile	3	
(C)	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5	16

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

Nonostante la presenza di formazioni riparie funzionali, quali salici, pioppi e farnie, la fascia perifluviale è dominata dalla presenta della robinia, la quale diminuisce la funzionalità delle formazioni vegetali limitrofe al corso d'acqua, nonostante rappresenti comunque una fascia tampone con il territorio circostante. Pertanto a tale domanda è stata assegnata la risposta C per le stesse motivazioni riportate per l'indicatore F13.

ARTIFICIALITA'

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	parz.	prog.	conf.
(A)	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con *TR*>10 anni	0		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con *TR*>10 anni	3		
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6	16	

Per quanto riguarda questo indicatore, è stata valutata la presenza di opere, come per esempio dighe, che hanno effetti notevoli sulla continuità delle portate liquide.

Nel caso in oggetto si evidenzia che a monte della captazione non sono presenti derivazioni significative, tali da modificare il regime idrologico del torrente nel tratto indagato.

A2	Opere di alterazione delle portate solide		
(A)	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	0	
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5-33%) e/o opere con totale intercettazione (area 33-66%) e/o opere con intercettazione parziale/nulla (area >33% *pianura/collina* o >66% *ambito montano*)	3	
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33-66%) e/o opere con totale intercettazione (area sottesa >66% o all'estremità a monte del tratto)	6	
C1	Presenza di dighe (area sottesa >66%)	9	
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12	16

Per quanto concerne le opere di alterazione delle portate solide, come per il punto precedente si evidenzia che a monte sono assenti dighe oppure opere trasversali tali da andare ad intercettare il trasporto solido. Si specifica che sarà presente un'opera trasversale all'alveo solo in seguito alla realizzazione della centrale IDROGEA, già autorizzata, ed in fase di costruzione, il cui sbarramento verrà realizzato in corrispondenza del ponte della Strada Provinciale per Salmour.

A3	Opere di alterazione delle portate liquide		
(A)	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con *TR*>10 anni	0	
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con *TR*>10 anni	3	
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6	16

Questo indicatore è del tutto analogo ad A1, con la differenza che si riferisce esclusivamente alle opere presenti nel tratto indagato.

Nel caso in oggetto non esistono delle opere che vanno a modificare le portate formative in questo tratto.

A4	Opere di alterazione delle portate solide		
(A)	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0	
B	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea ≤1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento ≤1 ogni 200 m e/o briglie aperte	4	
C	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea >1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto (*qualunque ambito*)	6	16
	Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è >1 ogni n, aggiungere dove n=100 m in ambito montano, o n=500 m in ambito di pianura/collina	12	

Poiché nel tratto indagato non sono esistenti opere di alterazione del flusso di sedimenti e di legname, quali traverse, a tale domanda è stata assegnata la risposta A.

A5	Opere di attraversamento		
(A)	Assenza di opere di attraversamento	0	
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2	
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (>1 ogni 1000 m in media nel tratto)	3	16

Per quanto riguarda le opere di attraversamento, si evidenzia che nel tratto indagato sono assenti tali manufatti, riferiti esclusivamente a ponti, guadi e tombinature, quali opere che possono intercettare il trasporto di sedimenti o di legname.

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda		
(A)	Assenza o solo difese localizzate (≤5% lunghezza totale delle sponde)	0	
B	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3	
C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6	16
	Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere	12	

Per quanto riguarda le opere di alterazione della continuità laterale, si evidenzia che lungo il tratto indagato (SG1) sono assenti delle opere di difesa di sponda che rientrano in questo indicatore. Sono presenti infatti dei pennelli (BESSPO003), a funzionalità ridotta in quanto parzialmente collassati, ed un argine in ghiaia e ciottoli (BESSAR004), che presenta un buono stato di conservazione e di funzionalità; si tratta di opere di difesa poste a protezione della sponda destra dello Stura di Demonte che non vengono però considerate in questo indicatore, bensì rispettivamente nell'indicatore F5 ed A7.

Per la loro localizzazione si rimanda alla figura seguente, dove alla figura tratta dalla relazione geologica (*Carta delle opere di sistemazione idraulica e degli affioramenti del substrato terziario pliocenico*) vengono sovrapposte le opere in progetto.

Figura 6.1.: Opere di difesa presenti sulle sponde dello Stura di Demonte (immagine tratta dalla Relazione Geologica).

A7	Arginature		
A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto ≤10% lunghezza sponde	0	
(B)	Presenza intermedia di argini vicini e/o a contatto (a contatto ≤50% lunghezza sponde)	3	
C	Presenza elevata di argini vicini e/o a contatto (a contatto >50% lunghezza sponde)	6	19
	Nel caso di argini a contatto per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere	12	

Per quanto riguarda le arginature si evidenzia che nel tratto indagato è presente un argine che presenta una lunghezza complessiva di circa 730 m. Siccome tale argine si presenta a contatto delle sponde per una lunghezza del 36%, la risposta da attribuire è la B.

Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato

A8	Variazioni artificiali di tracciato		
(A)	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc.)	0	
B	Presenza di variazioni di tracciato per ≤10% lunghezza tratto	2	
C	Presenza di variazioni di tracciato per >10% lunghezza tratto	3	19

Per quanto concerne le variazioni artificiali del tracciato, non sono note delle variazioni artificiali di tracciato riconducibili al passato.

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato		
(A)	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (≤5% tratto)	0	
B	Presenza soglie o rampe (≤1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤25% permeabili e/o ≤15% impermeabili	3	
C1	Presenza soglie o rampe (>1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤50% permeabili e/o ≤33% impermeabili	6	
C2	Presenza di rivestimenti >50% permeabili e/o >33% impermeabili	8	19
	m=200 m in ambito montano; m= 1000 m in ambito di pianura/collina		
	Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere	12	

Nel tratto indagato sono assenti opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato. Pertanto a tale domanda è stata attribuita la risposta A.

Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti		
(A)	Assenza di significativa attività di rimozione recente (ultimi 20 anni) e in passato (da anni '50)	0	
B	Moderata attività in passato ma assente di recente (ultimi 20 anni), oppure assente in passato ma presente di recente	3	
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6	19

Per quanto riguarda la rimozione dei sedimenti si presume che in passato non sia stata effettuata e che il corso d'acqua sia soggetto alla sua dinamica naturale.

Pertanto a tale indicatore viene attribuita la risposta A.

A11	Rimozione di materiale legnoso		
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0	
(B)	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2	
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5	21
	Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale		

Per quanto concerne la rimozione del materiale legnoso si presume che la presenza delle barre laterali possa intercettare del materiale legnoso in seguito agli eventi di piena, il quale a sua volta sarebbe soggetto a rimozione, per esigenze di sicurezza idraulica.

Pertanto a tale indicatore è stata assegnata la risposta B.

A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale		
(A)	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	0	
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su ≤50% del tratto negli ultimi 20 anni	2	
C	Taglio raso su >50% del tratto negli ultimi 20 anni	5	21
	Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale		

Da sopralluoghi effettuati si evidenzia che non sono stati eseguiti dei tagli selettivi significativi sulle sponde dello Stura nel tratto indagato, come evidenziato dalla presenza di una fitta vegetazione.

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

Per l'analisi della variazione morfologica del corso d'acqua in esame sono state sovrapposte diverse cartografie, a partire dall'I.G.M. (anno 1922) sino ad arrivare alla foto satellitare tratta da Google Earth (anno 2009), in modo tale da effettuare una ricostruzione storica della tendenza evolutiva dello Stura di Demonte (cfr. figura seguente tratta dalla sezione dedicata alla Geologia).

Figura 6.2.: Ricostruzione della tendenza evolutiva del torrente Stura di Demonte (immagine tratta dall'elaborato prodotto dal geologo).

V1	Variazioni della configurazione morfologica *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Assenza di variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	0	
B	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie contigue rispetto ad anni '50	3	
C	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie non contigue rispetto ad anni '50	6	21

Dall'analisi della foto precedente emerge che non si sono registrate delle variazioni sostanziali nel tempo della configurazione morfologica dello Stura di Demonte, che ha mantenuto un andamento sinuoso nel corso degli anni.

V2	Variazioni di larghezza *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate (≤15%) rispetto ad anni '50	0	
B	Variazioni di larghezza moderate (15-35%) rispetto ad anni '50	3	
C	Variazioni di larghezza intense (>35%) rispetto ad anni '50	6	24

Per quanto riguarda le variazioni in larghezza, mettendo a confronto la linea blu (che riporta i confini dell'alveo tratti dall'immagine satellitare più recente – anno 2009) con la linea gialla (che riporta i confini dell'alveo tratti dal Volo F.80 Cuneo, b.n., I.G.M. Firenze – anno 1954) si evidenzia che le variazioni in larghezza dell'alveo si presentano moderate.

V3	Variazioni altimetriche *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0	
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	4	
C1	Variazioni della quota del fondo intense (> 3 m)	8	
C2	Variazioni della quota del fondo molto intense (> 6 m)	12	28

Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni od evidenze sul terreno

Per quanto riguarda invece le variazioni altimetriche, si evidenzia che trattandosi di un alveo fluviale a fondo mobile, il fondo dello Stura può essere soggetto a modificazioni che si presume siano moderate.

Il punteggio totale ottenuto è pari a **28**, che rappresenta lo scostamento totale rispetto alle condizioni di riferimento del corso d'acqua non alterato. Per ottenere l'Indice di Alterazione Morfologica è stato effettuato il seguente rapporto:

IAM = Stot/Smax

dove Smax = 142 – Sna

dove Sna= somma dei punteggi massimi degli indicatori non applicati (in questo caso gli indicatori non applicati sono F3/F6).

Siccome nel caso in oggetto Sna = 10, Smax sarà pari a 132 da cui deriva

IAM = 28/132= 0.21

L' Indice di Qualità Morfologica IQM è invece dato dalla differenza 1 – IAM

Tale indice assume un valore pari a 1 nel caso di un corso d'acqua completamente inalterato e pari a 0 per un corso d'acqua completamente alterato. Su questa base sono pertanto state individuate le seguenti *classi di qualità morfologica* (vedi tabella qui di seguito riportata).

IQM	CLASSE DI QUALITA'
0.0 ≤ IQM < 0.3	*Pessimo o cattivo*
0.3 ≤ IQM < 0.5	*Scadente o scarso*
0.5 ≤ IQM < 0.7	*Moderato e sufficiente*
0.7 ≤ IQM < 0.85	*Buono*
0.85 ≤ IQM < 1.0	*Elevato*

Nel caso in esame pertanto:

IQM = 1 – 0.21 = **0.79**

che rappresenta un valore che rientra nella classe di qualità buona.

SCHEDA 2 (TRATTO SOTTESO):

CONTINUITA'

Continuità

F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	parz.	prog.
(A)	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0	
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3	
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5	0

Il tratto indagato non presenta alterazioni alla continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e di materiale legnoso in quanto sono assenti opere trasversali all'alveo.

F2	Presenza di piana inondabile		
A	Presenza di piana inondabile continua (>66% tratto) ed ampia	0	
(B)	Presenza di piana inondabile discontinua (10 - 66%) di qualunque ampiezza o >66% ma stretta	3	
C	Assenza o presenza trascurabile (≤10% di qualunque ampiezza)	5	3

Non si valuta nel caso di alvei in ambito montano lungo conoidi a forte pendenza (>3%)

Per quanto riguarda la presenza della piana inondabile, che nel viene identificata con la copertura di materiale fine di esondazione e con la presenza di vegetazione arbustiva caratterizzata da salici, pioppi e da *Reynutria japonica*, si evidenzia che si presenta in modo discontinuo lungo il tratto interessato, estendendosi per una percentuale compresa tra 10-66%.

F4	Processi di arretramento delle sponde		
(A)	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0	
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedite da opere e/o scarsa dinamica alveo	2	
C	Completa assenza oppure presenza diffusa di sponde instabili per movimenti di massa	3	3

Non si valuta in caso di alvei rettilinei o sinuosi a bassa energia (bassa pianura, basse pendenze e/o basso ts al fondo)

L'arretramento delle sponde è un meccanismo alla base della naturale funzionalità morfologica del corso d'acqua, favorendone la ricarica di sedimenti. Nel caso in oggetto sono presenti delle sponde in arretramento, la cui erosione è osservabile in più punti lungo il tratto.

F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile		
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia e per >66% tratto	0	
(B)	Presenza fascia erodibile ristretta o ampia ma per 33-66% tratto	2	
C	Presenza fascia potenzialmente erodibile di qualunque ampiezza per ≤33% tratto	3	5

La presenza di una scogliera (BESSDS014) e di un argine in massi alla base cementati e alla sommità giustapposti (AG Bosc), entrambe opere in sponda sinistra, limitano l'ampiezza della fascia potenzialmente erodibile, che presenta una continuità media compresa tra 33-66%.

MORFOLOGIA

Configurazione morfologica

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica		
(A)	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0	
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3	
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5	5

Per quanto riguarda la configurazione morfologica si evidenzia che lo Stura di Demonte presenta una elevata variabilità morfologica, in quanto nell'alveo del corso d'acqua in esame sono presenti barre laterali.

Foto 2: Barre laterali nello Stura di Demonte.

F8	Presenza di forme tipiche di pianura		
A	Presenti forme di pianura attuali (laghi meandro abbandonato, canali secondari, ecc.)	0	
B	Presenti tracce forme pianura non attuali (abbandonate dopo anni '50) ma riattivabili	2	
(C)	Completa assenza di forme di pianura attuali o riattivabili	3	8

Si valuta solo per fiumi meandriformi (oggi e/o in passato) in ambito fisiografico di pianura

Nel caso in esame non è stata rilevata la presenza di laghi di meandro abbandonato o di canali secondari e pertanto la risposta attribuita è stata la C.

F9	Variabilità della sezione		
(A)	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0	
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3	
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5	8

Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi, meandriformi per loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto al fondo) (naturale omogeneità di sezione)

Come per l'indicatore F7, la presenza di barre laterali contribuiscono a determinare una variabilità longitudinale del corso d'acqua.

F10	Struttura del substrato		
(A)	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	0	
B	Corazzamento o *clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2	
C1	Corazzamento o *clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5	
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo (>33% tratto)	6	8

Non si valuta nel caso di fondo sabbioso, nonché di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

Dai rilievi eseguiti sul campo è stata rilevata una naturale eterogeneità dei sedimenti, oltre al fatto che il substrato è caratterizzato da un *clogging* poco significativo, in quanto gli interstizi dei sedimenti grossolani non sono occlusi da materiale fine.

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni		
(A)	Presenza significativa di materiale legnoso	0	
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3	8

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

Per quanto riguarda questo indicatore, si evidenzia che nell'alveo dello Stura, incluse le barre laterali, è presente del materiale legnoso.

Foto 3: Materiale legnoso nell'alveo dello Stura.

VEGETAZIONE NELLA FASCIA PERIFLUVIALE

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale		
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2	
(C)	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3	11

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

Per quanto riguarda la vegetazione presente nella fascia perifuviale, si evidenzia che anche in questo tratto domina la *Robinia pseudoacacia* e la *Reynoutria japonica*, specie entrambe esotiche, che limitano la funzionalità delle formazioni vegetali presenti nella fascia a ridosso dello Stura di Demonte.

Pertanto a tale indicatore è stata assegnata la stessa risposta del tratto a monte, nonostante siano presenti dei salici in sponda sinistra.

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde		
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33-90% lunghezza massima disponibile	3	
(C)	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5	16

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

Nonostante la presenza di formazioni riparie funzionali, quali salici, pioppi e farnie, la fascia perifluviale è dominata dalla presenta della robinia, la quale diminuisce la funzionalità delle formazioni vegetali limitrofe al corso d'acqua. Pertanto a tale indicatore è stata assegnata la risposta C per le stesse motivazioni riportate per l'indicatore F13.

ARTIFICIALITA'

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

		parz.	prog.	conf.
A1	Opere di alterazione delle portate liquide			
(A)	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con *TR*>10 anni	0		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con *TR*>10 anni	3		
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6	16	

Come per tratto 1 si evidenzia che a monte della captazione non sono presenti derivazioni significative, tali da modificare il regime idrologico del torrente nel tratto indagato.

A2	Opere di alterazione delle portate solide		
(A)	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	0	
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5-33%) e/o opere con totale intercettazione (area 33-66%) e/o opere con intercettazione parziale/nulla (area >33% *pianura/collina* o >66% *ambito montano*)	3	
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33-66%) e/o opere con totale intercettazione (area sottesa >66% o all'estremità a monte del tratto)	6	
C1	Presenza di dighe (area sottesa >66%)	9	
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12	16

Per quanto concerne le opere di alterazione delle portate solide, come per il punto precedente si evidenzia che a monte sono assenti dighe oppure opere trasversali tali da andare ad intercettare il trasporto solido. Si specifica che sarà presente un'opera trasversale all'alveo solo in seguito alla realizzazione della centrale IDROGEA, già autorizzata, ed in fase di costruzione, il cui sbarramento verrà realizzato in corrispondenza del ponte della Strada Provinciale per Salmour.

A3	Opere di alterazione delle portate liquide		
(A)	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con *TR*>10 anni	0	
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con *TR*>10 anni	3	
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6	16

Questo indicatore è del tutto analogo ad A1, con la differenza che si riferisce esclusivamente alle opere presenti nel tratto indagato.

Nel caso in oggetto non esistono delle opere che vanno a modificare le portate formative in questo tratto.

A4	Opere di alterazione delle portate solide		
(A)	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0	
B	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea ≤1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento ≤1 ogni 200 m e/o briglie aperte	4	
C	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea >1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto (*qualunque ambito*)	6	16
	Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è >1 ogni n, aggiungere dove n=100 m in ambito montano, o n=500 m in ambito di pianura/collina	12	

Poiché nel tratto indagato non sono esistenti opere di alterazione del flusso di sedimenti e di legname, quali traverse, a tale domanda è stata assegnata la risposta A.

A5	Opere di attraversamento		
(A)	Assenza di opere di attraversamento	0	
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2	
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (>1 ogni 1000 m in media nel tratto)	3	0

Per quanto riguarda le opere di attraversamento, si evidenzia che sono assenti tali manufatti, riferiti esclusivamente a ponti, guadi e tombinature, quali opere che possono intercettare il trasporto di sedimenti o di legname.

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda		
A	Assenza o solo difese localizzate (≤5% lunghezza totale delle sponde)	0	
(B)	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3	
C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6	19
	Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere	12	

Per quanto riguarda le opere di alterazione della continuità laterale, si evidenzia che lungo il tratto indagato è presente un' opera di difesa spondale, localizzata in sponda sinistra del Torrente Stura di Demonte (vedi figura 6.1., cod. BESSDS014 e foto 4); tale opera presenta un buono stato di conservazione e di funzionalità e si presenta parzialmente vegetata in sommità.

Foto 4: Scogliera in massi in sponda sinistra dello Stura di Demonte.

Siccome nel tratto indagato, a valle della presa, la somma della lunghezza della sponda destra e della sponda sinistra risulta pari a 1.250 m e poiché la lunghezza di tale opera è circa 210 m, tale opera si svilupperà per una lunghezza totale pari al 17 % circa della lunghezza totale delle sponde. Pertanto a tale indicatore si attribuirà la risposta B, dove la presenza di difese di sponda si presenta per una lunghezza < 33%, ma comunque > 5% della lunghezza totale delle sponde.

A7	Arginature		
A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto ≤10% lunghezza sponde	0	
B	Presenza intermedia di argini vicini e/o a contatto (a contatto ≤50% lunghezza sponde)	3	
C	Presenza elevata di argini vicini e/o a contatto (a contatto >50% lunghezza sponde)	6	19
	Nel caso di argini a contatto per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere	12	

Nonostante nel tratto indagato non esista un vero e proprio argine in terra con funzione di impedire l'inondazione dei territori circostanti, in sponda sinistra è presente l'opera a servizio del canale irriguo La Rovere Boschetti che consiste in un argine in massi alla base cementati e alla sommità giustapposti (cfr. figura 6.1. – cod. AG Bosc, foto 5).

Poiché tale argine presenta una lunghezza complessiva di 130 m e poiché la lunghezza complessiva delle sponde è pari a 1.250 m, esso interesserà il 10% delle sponde. Tale risposta si trova pertanto al limite tra la A e la B; ma poiché nel caso in esame tale opera non può essere definita come un argine vero e proprio, si è deciso di attribuirle la risposta A.

Foto 5: Argine in massi a servizio del Canale Irriguo La Rovere-Boschetti.

Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato

A8	Variazioni artificiali di tracciato		
(A)	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc.)	0	
B	Presenza di variazioni di tracciato per ≤10% lunghezza tratto	2	
C	Presenza di variazioni di tracciato per >10% lunghezza tratto	3	19

Per quanto concerne le variazioni artificiali del tracciato, non sono note delle variazioni artificiali di tracciato riconducibili al passato.

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato		
(A)	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (≤5% tratto)	0	
B	Presenza soglie o rampe (≤1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤25% permeabili e/o ≤15% impermeabili	3	
C1	Presenza soglie o rampe (>1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤50% permeabili e/o ≤33% impermeabili	6	
C2	Presenza di rivestimenti >50% permeabili e/o >33% impermeabili	8	19

m=200 m in ambito montano; m= 1000 m in ambito di pianura/collina

Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere 12

Nel tratto indagato sono assenti opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato. Pertanto a tale domanda è stata attribuita la risposta A.

Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti		
(A)	Assenza di significativa attività di rimozione recente (ultimi 20 anni) e in passato (da anni '50)	0	
B	Moderata attività in passato ma assente di recente (ultimi 20 anni), oppure assente in passato ma presente di recente	3	
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6	19

Per quanto riguarda la rimozione dei sedimenti si presume che in passato non sia stata effettuata e che il corso d'acqua sia soggetto alla sua dinamica naturale.

A11	Rimozione di materiale legnoso		
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0	
(B)	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2	
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5	21

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

Per quanto concerne la rimozione del materiale legnoso si presume che la presenza delle barre laterali possa intercettare del materiale legnoso in seguito agli eventi di piena, il quale a sua volta sarebbe soggetto a rimozione, per esigenze di sicurezza idraulica.

Pertanto a tale indicatore è stata assegnata la risposta B.

A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale		
A	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	0	
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su ≤50% del tratto negli ultimi 20 anni	2	
C	Taglio raso su >50% del tratto negli ultimi 20 anni	5	21

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

Da sopralluoghi effettuati si evidenzia che non sono stati eseguiti dei tagli selettivi significativi sulle sponde dello Stura nel tratto indagato, come evidenziato dalla presenza di una fitta vegetazione.

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

Per l'analisi della variazione morfologica del corso d'acqua in esame si rimanda alla figura 6.2., dove sono state sovrapposte diverse cartografie, a partire dall'I.G.M. (anno 1922) sino ad arrivare alla foto satellitare tratta da Google Earth (anno 2009), in modo tale da effettuare una ricostruzione storica della tendenza evolutiva dello Stura di Demonte.

Si evidenzia che a questi indicatori sono state assegnate le medesime risposte del tratto a monte (SG1) in ragione del fatto tali valutazioni devono essere effettuate su larga scala; pertanto i tratti analizzati presentano una lunghezza troppo contenuta per poter essere valutati separatamente.

Seguono pertanto la risposte a tali indicatori.

V1	Variazioni della configurazione morfologica *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Assenza di variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	0	
B	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie contigue rispetto ad anni '50	3	
C	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie non contigue rispetto ad anni '50	6	21

V2	Variazioni di larghezza *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate (≤15%) rispetto ad anni '50	0	
B	Variazioni di larghezza moderate (15-35%) rispetto ad anni '50	3	
C	Variazioni di larghezza intense (>35%) rispetto ad anni '50	6	24

V3	Variazioni altimetriche *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0	
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	4	
C1	Variazioni della quota del fondo intense (> 3 m)	8	
C2	Variazioni della quota del fondo molto intense (> 6 m)	12	28

Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni od evidenze sul terreno

Come per il tratto di monte, il punteggio totale ottenuto è pari a **28**, mentre l'IQM è pari a **0,79**, a cui corrisponde una classe di qualità *buona*.

6.3. CONCLUSIONI

Concludendo si può pertanto affermare che i due tratti indagati dello Stura di Demonte si presentano omogenei.

Per quanto riguarda la fascia di vegetazione perifluviale, si evidenzia che le formazioni vegetali sono compromesse dalla presenza della *Robinia pseudoacacia*, che domina sulla presenza delle altre formazioni (salici e pioppi), limitandone pertanto la funzionalità.

Sono inoltre presenti opere di difesa spondale e un argine in massi (nel tratto 2) ed un argine in terra ed un pennello nel tratto 1, che rappresentano opere di protezione del corso d'acqua.

Per quanto riguarda invece la morfologia, come si poteva attendere lo Stura di Demonte ha riportato variazioni in larghezza e profondità dell'alveo, in quanto si tratta di un tipico un corso d'acqua di pianura a carattere sinuoso.

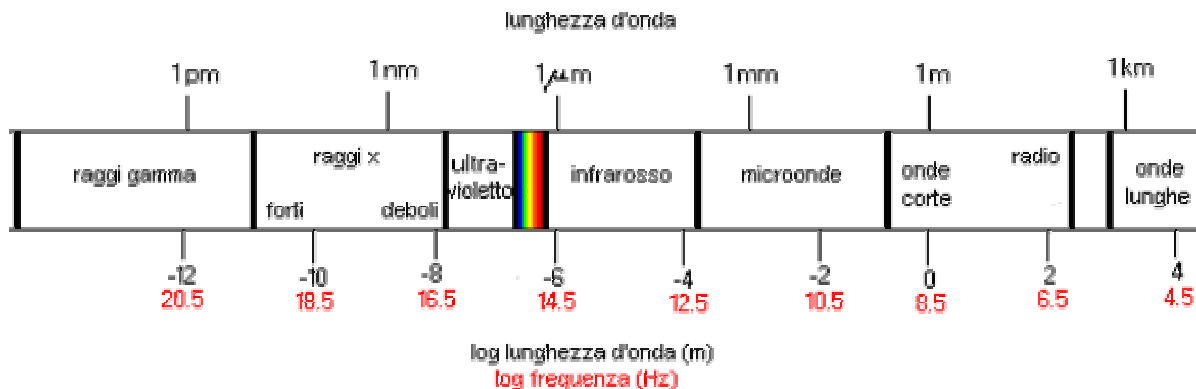
Scopo di tali indagini è pertanto quello di rilevare eventuali variazioni delle caratteristiche idromorfologiche del corso d'acqua in seguito alla realizzazione dell'impianto idroelettrico. Tali monitoraggi verranno pertanto ripetuti al termine della fase di costruzione e dopo tre anni dall'entrata in esercizio dell'impianto, in modo tale da rilevare eventuali modificazioni che si potranno verificare in seguito alla realizzazione ed al funzionamento della centrale idroelettrica.

Si presume comunque che la realizzazione di uno sbarramento a geometria variabile andrà a creare un invaso a monte, con la conseguente riduzione della variabilità morfologica; in questo tratto verrà infatti individuata una *pool*, con la successiva scomparsa dei *riffle* e delle barre laterali, naturalmente presenti nel torrente.

7 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

7.1. INTRODUZIONE

La radiazione può essere definita come l'insieme di quanti di energia omessi da un sistema fisico e suscettibile di essere parzialmente o totalmente assorbiti, riflessi o diffusi da un altro sistema fisico (Sostenibilità Ambientale delle Sviluppo, 2002, ARPA Piemonte). La radiazione elettromagnetica è caratterizzata da un dualismo onda-corpuscolo. Ogni onda elettromagnetica è definita dalla lunghezza d'onda e dalla frequenza di oscillazione, in base alle quali vengono individuati tutti i tipi di radiazioni. L'insieme delle onde elettromagnetiche, al variare della frequenza, viene chiamato *spettro elettromagnetico* (figura 7.1.[2]). Lo spettro delle frequenze è suddiviso in due regioni, alle quali corrispondono le radiazioni non ionizzanti (NIR = Not Ionizing Radiations) e ionizzanti (IR = Ionizing Radiations), a seconda che l'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche sia sufficiente o meno a provocare la liberazione di un elettrone, con conseguente formazione di uno ione positivo. Le radiazioni non ionizzanti arrivano fino alla soglia dell'ultravioletto (3.10^{15} Hz); al di là di tale soglia si entra nel campo delle radiazioni ionizzanti.

Figura 7.1.: Spettro elettromagnetico delle frequenze.

Le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti possono essere considerate sia come un'interferenza prodotta dall'intervento, sia come una componente dell'ambiente complessivo nel quale l'intervento si inserisce.

In modo particolare le *radiazioni ionizzanti* sono costituite da onde che, attraversando la materia, producono fenomeni di ionizzazione, con liberazione di un elettrone e conseguente formazione di uno catione. Possono essere distinte in *corpuscolari*, costituite da particelle subatomiche che si muovono a velocità elevate, quali le particelle α, β, i neutroni, i protoni, ed *elettromagnetiche* (raggi gamma e raggi X). L'esposizione a questo tipo di radiazioni può dare luogo ad effetti negativi su

[2] Immagine tratta dal sito: www.mclink.it/mclink/astro/ids/lib/spettro.htm

persone ed animali, con rischi dovuti sia all'irradiamento esterno (soprattutto per raggi X, gamma e neutroni), sia all'irradiamento interno, dovuto all'ingestione o all'inalazione di sostanze radioattive (per tutte le categorie, in particolare le particelle α e β). Nel primo caso si ha la cessazione dell'irradiazione in contemporanea con la cessazione dell'esposizione, mentre nel secondo caso le sostanze radioattive metabolizzate attraverso ingestione o inalazione fanno sì che l'irradiazione sia prolungata nel tempo.

Le *radiazioni non ionizzanti* sono invece quelle il cui meccanismo di interazione con la materia non è quello della ionizzazione. Normalmente esse comprendono la parte di onde elettromagnetiche costituita da fotoni aventi energie inferiori a 12 e V o lunghezze d'onda superiori a 100 nm. L'IRPA (International Radiation Protection Agency) suddivide, ai fini della protezione sanitaria, le radiazioni non ionizzanti in: campi magnetici statici, campi elettrici statici, campi a frequenze estremamente basse (v < 300 Hz), campi comprendenti le frequenze dell'energia elettrica (50-60 Hz), radiazione a radiofrequenza, radiazione infrarossa, radiazione visibile, radiazione ultravioletta. Gli effetti negativi sull'organismo umano possono dipendere da diversi fattori: frequenza, intensità e profilo temporale della radiazione, tempo di esposizione, valori di temperatura ed umidità ambientale, caratteristiche fisiche e biologiche del soggetto esposto.

7.1.1. Le conoscenze per la valutazione dei rischi

Come noto, ancora oggi esistono margini di incertezza riguardo alla capacità dei campi elettromagnetici di determinare conseguenze significative sulla salute umana anche se stanno maturando orientamenti favorevoli ad una maggiore cautela in quanto sono evidenti dubbi sulla loro innocuità.

In particolare, per quanto riguarda la problematica associata ai campi ELF, l'OMS, nel promemoria n. 205 del novembre 1998 *"Campi elettromagnetici e salute pubblica: campi a frequenza estremamente bassa (ELF)"*, riferisce che *"Non vi è nessuna evidenza convincente che l'esposizione a campi ELF provochi danni diretti alle molecole biologiche, compreso il DNA. E' quindi improbabile che essi possano iniziare il processo di cancerogenesi. Tuttavia, sono ancora in corso studi per stabilire se l'esposizione a campi ELF possa influenzare la promozione o la co-promozione del cancro. Recenti studi su animali non hanno trovato evidenze che l'esposizione a campi ELF abbia effetto sull'incidenza di tumori."*

L'OMS riferisce ancora in merito agli studi epidemiologici che un'analisi condotta da parte dell'Accademia Nazionale delle Scienze degli Stati Uniti nel 1996 su tutti i lavori che ipotizzavano un'associazione tra la leucemia infantile e l'esposizione a campi ELF "ha suggerito che la residenza vicino ad elettrodotti fosse associata ad un aumento del rischio di leucemia infantile, ma non di altre forme di cancro. Da questi studi non emergeva un'analoga associazione tra il cancro e l'esposizione residenziale degli adulti."

Infine, riporta che altri studi condotti su soggetti esposti a campi ELF per motivi professionali presentano molte contraddizioni in quanto, pur suggerendo un piccolo aumento del rischio di leucemia per tali lavoratori, non tengono in appropriata considerazione i fattori di confondimento. Conclude, pertanto, *"le valutazioni dell'esposizione a campi ELF non presentavano una buona correlazione con il rischio di cancro su soggetti esposti. Quindi, non risultava confermata una relazione di causa ed effetto tra l'esposizione a campi ELF e il cancro".*

La recente conclusione del progetto americano EMF-RAPID, della durata di 5 anni, riguardante le possibili conseguenze sulla salute umana dovute all'esposizione a campi ELF, condotto dall'Istituto Nazionale per le Scienze di Sanità Ambientale - NIESH degli Stati Uniti, e le successive valutazioni (giugno 1998) da parte di un gruppo di lavoro internazionale, su mandato dello stesso NIESH, hanno portato a classificare i campi ELF come "possibile carcinogeno per l'uomo", secondo la classificazione dell'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul cancro - IARC che utilizza le 5 categorie, di seguito riportate (in ordine crescente), per classificare gli agenti potenzialmente cancerogeni:

1. non classificabile,
2. probabilmente non cancerogeno per l'uomo,
3. possibilmente cancerogeno per l'uomo,
4. probabilmente cancerogeno per l'uomo,
5. cancerogeno per l'uomo.

Del gruppo di lavoro costituito da 28 esperti, 19 hanno deciso per la suddetta classificazione (possibile carcinogeno per l'uomo), mentre i rimanenti 8 hanno classificato i campi ELF come non classificabili e 1 come probabilmente non carcinogeno.

Come riporta il citato promemoria dell'OMS "Possibile carcinogeno per l'uomo è una classificazione usata per denotare un agente per il quale vi sia una limitata evidenza di cancerogenicità nell'uomo ed una evidenza meno che sufficiente negli animali da esperimento. Quindi la classificazione è basata sulla solidità dell'evidenza scientifica, non su quanto l'agente sia cancerogeno, ovvero su quanto elevato sia il suo rischio di cancro. Quindi, "possibile cancerogeno per l'uomo" significa che esiste una limitata evidenza credibile che suggerisca che l'esposizione a campi ELF può provocare il cancro". Mentre non si può escludere, in base all'evidenza disponibile, che l'esposizione a campi ELF causi il cancro, ma sono necessarie ulteriori ricerche, focalizzate e di alte qualità, per risolvere il problema.

7.2. INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

7.2.1. La normativa italiana in materia di campi elettromagnetici

Il quadro della normativa italiana sulla problematica connessa all'esposizione a campi elettromagnetici e sulla definizione dei limiti da rispettare attualmente si basa sul D.P.C.M. del 23 aprile 1992 per le frequenze industriali a 50 Hz e sul DM 10 settembre 1998 n° 381 per quanto

riguarda le frequenze da 100 kHz a 300 GHz. Tale quadro normativo è in fase di completamento e aggiornamento e prevede l'emanazione di una Legge Quadro che definirà in maniera univoca i principi fondamentali e le competenze specifiche ai fini della tutela dell'ambiente e della salute della popolazione e dei lavoratori.

7.2.2. Orientamenti italiani nella scelta dei limiti

La nuova tendenza italiana nella predisposizione della normativa di settore (vedi DM 381/98 sulle radiofrequenze ormai vigente ed il testo di legge quadro sui campi elettromagnetici attualmente in sede di discussione parlamentare), più attenta sul terreno della tutela rispetto all'approccio internazionale, è quella di tenere comunque in debito conto il rischio connesso con esposizioni prolungate nel tempo a livelli molto bassi (principalmente rappresentato dalla generazione di malattie neoplastiche nei soggetti esposti), anche in assenza di una accertata connessione di causa-effetto tra l'esposizione e tali danni. La scelta è quindi basata sul principio della "prudent avoidance", che afferma come sia prudente evitare o quanto meno ridurre per quanto possibile un'esposizione ad un agente esterno, se ci sono dei dubbi sulla sua innocuità.

Per tali fini, nella normativa si parla, oltre che di limiti di esposizione che tutelano dagli effetti sanitari accertati (effetti acuti), anche di valori di attenzione o di misure di cautela da rispettare negli ambienti adibiti all'infanzia o, più in generale, negli ambienti adibiti a permanenze prolungate, nonché di obiettivi di qualità finalizzati alla ulteriore riduzione delle esposizioni indebite. Pertanto, nel recente DM 381 sono state adottate misure più restrittive, al fine di tutelare eventuali recettori sensibili (non esposti per ragioni professionali) da possibili effetti a lungo termine, conseguenti ad esposizione prolungata a bassi livelli di campo. Inoltre, al fine di evitare le cosiddette "esposizioni indebite", rispetto alla qualità del servizio che si vuole assicurare, viene prescritto che la progettazione e la realizzazione dei nuovi apparati, nonché l'adeguamento di quelli preesistenti, deve avvenire in maniera da minimizzare l'esposizione della popolazione al campo elettromagnetico.

Per tali motivi, "in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore" i limiti sono stati ulteriormente ridotti e sono stati introdotti quali valori di cautela: indipendentemente dalla frequenza, 6 V/m per il campo elettrico, 0.016 A/m per il campo magnetico e, solo per le frequenze comprese tra 3 MHz e 300 GHz, 0.1 W/m^2 per la densità di potenza.

La definizione di un valore di 6 V/m deriva dalla scelta di applicare un ulteriore fattore 10 di riduzione alla grandezza fisica significativa dal punto di vista dosimetrico, cioè la densità di potenza, considerata l'assenza di dati sperimentali sufficienti. Si passa così da un valore di 1 W/m^2, corrispondente a circa 20 V/m per il valore limite del campo elettrico nel caso di onda piana equivalente, a 0.1 W/m^2, corrispondenti invece a circa 6 V/m. Tale valore risulta dello stesso ordine di grandezza del livello ambientale rilevabile attualmente in una grande città dove sono presenti numerosi impianti, tipicamente compreso tra 0.1 e 2 V/m.

Confrontarsi con valori di fondo già presenti in ambito urbano è opportuno per valutare, indipendentemente da un valore limite di riferimento, la significatività dell'esposizione ad una determinata sorgente, come segnalato anche dall'autorevole documento svedese prodotto dagli Enti nazionali svedesi per la sicurezza elettrica, la sicurezza e salute sul lavoro, l'edilizia, la radioprotezione, la sanità "Low-frequency electrical and magnetic fields: the precautionary principle for national authorities" - Guidance for decision makers".

Il valore di cautela, come definito dal decreto, rappresenta quindi lo strumento per assicurare che l'introduzione di tecnologie di radiodiffusione e di radiocomunicazione non peggiori le condizioni ambientali, mentre gli obbiettivi di qualità tendono a contenere ulteriormente nel medio e lungo termine il livello di inquinamento, che senza il decreto sarebbe altrimenti in rapida crescita.

7.2.3. Limiti della normativa nazionale ed internazionale vigente

Gran parte della normativa internazionale e nazionale e la recentissima Raccomandazione del Consiglio Europeo sui campi elettromagnetici (1999), si basano essenzialmente sulle linee guida della Commissione Internazionale delle Radiazioni non Ionizzanti (ICNIRP), organizzazione non governativa formalmente riconosciuta dall'OMS, le quali stabiliscono dei valori limite di esposizione con riferimento agli effetti sanitari accertati e, sulla base delle considerazioni sopra esposte, non considerano al momento attuale i possibili effetti a lungo termine, pur con l'impegno di rivedere le stesse linee guida al momento in cui dovrebbero emergere nuove valutazioni di rischio sanitario sia per effetti di tipo cancerogeno che per altre conseguenze significative.

Per quanto riguarda le basse frequenze l'unico riferimento normativo esistente attualmente è il D.P.C.M. del 23 aprile 1992, il cui campo di applicazione è relativo all'ambiente esterno ed abitativo e non comprende le esposizioni del personale sui luoghi di lavoro. In tale decreto vengono riportati i "Limiti di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" che sono di seguito riportati:

Tipologia di esposizione	Campo elettrico (V/m)	Campo magnetico (mT)
In aree in cui viene trascorsa una parte significativa della giornata	5000	0,1
In aree in cui l'esposizione è ridotta a poche ore della giornata	10.000	1,0

Tali limiti di esposizione si basano esclusivamente sulla considerazione di effetti sanitari acuti, cioè immediati. Ad oggi non era stato formulato alcun limite che tenesse conto degli effetti a lungo termine.

Il decreto citato, all'art. 5, stabilisce tuttavia anche dei limiti minimi per quanto attiene alle distanze dei fabbricati da qualunque conduttore della linea. Tali limiti di distanze sono:

linee a 132 kV $\geq$10 m

linee a 220 kV $\geq$18 m

linee a 380 kV $\geq$28 m

Per le linee a tensione nominale diversa, superiore a 132 kV e inferiore a 380 kV, la distanza di rispetto viene calcolata mediante proporzione diretta da quelle sopra indicate.

A livello comunitario invece i livelli di riferimento per l'esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo proposti dall'ICNIRP sono i seguenti:

Intervallo di frequenza	Intensità del campo elettrico (V/m)	Induzione magnetica (μT)
Fino a 1 Hz	-	$4*10^4$
1-8 Hz	10.000	$4*10^4 /f^2$
8-25 Hz	10.000	5000/f
0,025-0,8 kHz	250/f	5/f
0,8-3 kHz	250/f	6.25
3-150 kHz	87	6.25
0,15-1 MHz	87	0,92/f
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,92/f
10-400 MHz	28	0,092
400-2000 MHz	$1.375\ f^{1/2}$	$0,0046\ f^{1/2}$
2-300 GHZ	61	0,20

dove f è la frequenza riportata nella colonna specifica

7.2.4. Cenni sui limiti dei nuovi decreti

Oggi è in fase di emanazione il decreto relativo ai "limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze o da impianti fissi non contemplate dal DM 381/98" ossia con frequenza fino a 100 kHz, che comprendono tra gli altri anche i campi generati da sorgenti operanti alla frequenza nominale di 50 Hz.

Per quanto riguarda i limiti di esposizione, i valori proposti dalla nuova normativa rimangono sostanzialmente uguali a quelli proposti dall' ICNIRP e raccomandati a livello comunitario.

L'orientamento innovativo del decreto è rappresentato dalla definizione di valori di attenzione e obiettivi di qualità. Infatti, al fine di poter tenere conto anche dei possibili effetti a lungo termine, nel rispetto di questo nuovo approccio nazionale, in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, non deve essere superato il valore di cautela di 0,5 μT per l'induzione magnetica, da intendersi come valore medio annuale di esposizione. Non deve essere in ogni caso superato il valore di 2 μT per ogni intervallo di 0,1 s.

Inoltre viene definito un obiettivo di qualità pari a 0,2 μT per l'induzione magnetica, da intendersi come valore medio annuale di esposizione e da rispettare nella progettazione di nuove linee ed installazioni elettriche e nella costruzione di nuovi edifici in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, nonché di spazi dedicati all'infanzia.

L'orientamento italiano verso questi valori di cautela e obiettivi di qualità è supportato dalle seguenti considerazioni.

Dalla lettura dei rapporti dell'Istituto Superiore di Sanità ISTISAN n.95/29 e n.98/31 sembra emergere, in base alla evidenza scientifica, una relazione tra campi ELF e leucemie infantili per valori di esposizione già dell'ordine di 0,2 - 0,3 μT.

Inoltre, sempre a supporto di tale valutazione, si può citare un altro importante documento nazionale "Documento congiunto dell'ISS e dell'ISPESL sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici ed a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz".

In tale documento, valutazioni di tipo statistico, che partono dall'assunzione che esiste un valore di rischio relativo degli esposti a livelli superiori a 0,2 μT rispetto agli esposti a livelli inferiori, come suggerito dalle evidenze scientifiche (vedi rapporti ISTISAN), portano ad affermare che "per esposizioni superiori a 0,6 μT il rischio aggiuntivo supera il rischio di fondo di mortalità per leucemia infantile e, in corrispondenza di esposizioni più elevate, superiori a circa 2 μT, il rischio aggiuntivo supera il valore del tasso di mortalità per cause accidentali (quest'ultimo particolarmente rilevante in età pediatrica)".

Da queste affermazioni, appare plausibile e condivisibile l'adozione di valori limite nazionali di ordine di grandezza comparabile.

Studi condotti a livello internazionale indicano in 0,1 μT il valore di fondo presente nelle maggiori città industrializzate (in piccoli centri o aree rurali risulta circa la metà). Una indagine conoscitiva svolta dall'ARPA Piemonte a Torino conferma queste indicazioni, rilevando un livello medio di campo magnetico tra 0,15 e 0,25 μT in funzione della densità abitativa dell'area e un livello medio per tutta la città di Torino pari a 0,19 μT. Pertanto, la fissazione dei limiti sopra indicati verrebbe a confrontarsi con valori di fondo già riscontrabili nelle nostre città.

7.3. LA LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

La Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici del 22 febbraio 2001, n. 36 è composta da 17 articoli ed è indirizzata alla tutela della salute della popolazione e dei lavoratori sottoposti alla esposizione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici; promuove inoltre la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine, assicura la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuove l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.

Nello specifico, la tutela della salute viene conseguita

a) attraverso la definizione di tre differenti limiti, limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità, per gli impianti fissi sorgenti di inquinamento elettromagnetico ambientale;
b) tramite l'informazione agli utenti per gli impianti di uso domestico e anche per l'ambito lavorativo; tale informazione è mirata a fornire tutte le notizie utili in merito alla distanza minima consigliata dall'apparecchiatura, ai livelli di esposizione prodotti dalla stessa, alle prescrizioni di sicurezza da rispettare.

In merito alle apparecchiature di uso domestico, lo stato si impegna, in stretta collaborazione comunque con i produttori, a mettere a punto misure finalizzate allo sviluppo di tecnologie che ne minimizzino l'emissione elettromagnetica.

Per garantire la tutela dell'ambiente e del paesaggio la legge prevede la fissazione di criteri ben precisi per la costruzione degli impianti, particolarmente per le aree soggette a vincoli di varia natura.

La legge dedica un articolo alle definizioni, tanto di natura tecnica quanto di natura concettuale; di particolare rilievo sono le definizioni di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità, perché essi sono i concetti base della nuova normativa e caratterizzano l'approccio nazionale alla tutela della salute, sostanzialmente differente da quello che è invece l'approccio internazionale o comunitario, evidenziato anche con atti recenti (Proposta di raccomandazione del Consiglio sui campi elettromagnetici), come visto in precedenza.

La legge attribuisce competenze allo Stato, alle Regioni, alle Province e ai Comuni. In particolare, lo Stato ha il compito:

- di fissare limiti, valori di attenzione e obiettivi di qualità;
- di promuovere attività di ricerca e di sperimentazione;
- di coordinare la raccolta e la diffusione dei dati;
- di istituire il catasto nazionale delle sorgenti fisse e delle aree interessate dall'emissione delle stesse;
- di stabilire i criteri per l'elaborazione dei piani di risanamento indicando tempi e priorità;
- di stabilire le metodologie di misurazione;
- di definire i tracciati degli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e determinare i parametri

per la previsione delle fasce di rispetto per tali infrastrutture che rappresentano un vincolo per eventuali sviluppi urbanistici;

- di stabilire una nuova disciplina per le autorizzazioni e l'esercizio di elettrodotti con tensione superiore a 150 kV.

Alle Regioni, Province e Comuni competono i seguenti obblighi:

- esercizio delle funzioni relative alla individuazione siti di trasmissione e all'autorizzazione all'installazione degli impianti fissi per la telefonia mobile, impianti radioelettrici e impianti fissi per radiodiffusione;
- la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV e la determinazione delle rispettive fasce di rispetto;
- la definizione delle modalità per il rilascio delle autorizzazioni alla installazione degli impianti di competenza regionale;
- la realizzazione del catasto regionale in stretto coordinamento con quello nazionale;
- il concorso alla individuazione di strumenti e di azioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità;
- il concorso all'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative agli effetti sulla salute derivanti dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Le Regioni stabiliscono anche le competenze delle Province e dei Comuni e pertanto devono provvedere alla emanazione di leggi regionali di recepimento della legge quadro.

La legge quadro impone che i piani di risanamento siano adottati entro un anno in maniera da adeguare gli impianti di radiotelecomunicazione entro due anni dall'entrata in vigore della legge; entro 12 mesi, invece, deve essere presentato il progetto per il risanamento degli elettrodotti da parte del gestore indicando il programma e le priorità. Il risanamento delle linee elettriche deve essere completato entro 10 anni dall'entrata in vigore della legge.

In ogni caso entro il 31 dicembre del 2008 deve essere completato il risanamento degli elettrodotti non conformi, rispettivamente ai limiti di cui all'Art. 4 ed all'Art. 5 del sopra citato .D.P.C.M. del 23 aprile 1992, al fine di effettuare un adeguamento dei limiti di esposizione ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità stabiliti ai sensi dell'Art. 4, comma 2, lettera a), della presente legge.

Per inadempienze nelle attività di risanamento si può procedere alla disattivazione degli impianti ad opera dello Stato, Ministro dell'Ambiente o Ministro delle Comunicazioni, oppure ad opera delle Regioni in funzione della tipologia di impianti.

La legge prevede espressamente, inoltre, la promozione da parte dello Stato di campagne di informazione e di educazione ambientale, nonché la partecipazione dei cittadini al procedimento

amministrativo, in base alla legge 241, limitatamente alla scelta dei tracciati degli elettrodotti e alla adozione e approvazione degli eventuali piani di risanamento degli stessi.

Altri due elementi fondamentali del testo normativo sono le attività di controllo in materia di inquinamento elettromagnetico e le sanzioni. Per il primo punto è ribadito che le competenze in materia di controllo e vigilanza sono delle amministrazioni provinciali e comunali che le esercitano tramite le Agenzie Regionali per l'Ambiente (ARPA); laddove queste non sono operative tali attività sono esercitate dai PMP, oppure dall'ANPA, dall'ISPESL e dagli Ispettorati territoriali del Ministero delle Comunicazioni a supporto delle autorità locali, nel rispetto delle specifiche competenze.

Per i luoghi di lavoro e per il controllo all'interno degli impianti delle forze di polizia si fa riferimento alle normative di settore.

Finalmente è stabilito il quadro sanzionatorio che rappresenta il vero deterrente per le inadempienze verso i disposti della legge quadro. Sono previste sanzioni che vanno da 2 a 600 milioni per il non rispetto dei limiti e da 2 a 200 milioni per il mancato rispetto delle norme di tutela dell'ambiente e del paesaggio; è prevista la sospensione da 2 a 4 mesi, fino alla revoca in caso di recidiva, per inosservanza delle prescrizioni previste dall'autorizzazione, dalla concessione o dalla licenza per l'installazione e l'esercizio degli impianti.

Con la legge, pertanto, vengono finalmente definiti o individuati tutti gli strumenti che possono consentire la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico nei nostri ambienti di vita: da quelli normativi agli atti di pianificazione, dagli strumenti economici allo sviluppo di tecnologie, fino alle forme di educazione del cittadino.

La legge, comunque, avvia soltanto un processo che sarà possibile chiudere quando saranno completati tutti gli atti di recepimento, siano essi decreti, leggi regionali o regolamenti comunali.

7.4. POSSIBILI IMPATTI

Per quanto riguarda la derivazione dal Fiume Stura di Demonte, la presenza della futura centrale idroelettrica nel comune di Fossano, farà sì che l'area circostante sia interessata da un impatto dovuto all'emissione di radiazioni elettromagnetiche anche se limitata.

I generatori dell'impianto in progetto verranno infatti ubicati nel fabbricato di nuova costruzione, che verrà realizzato fuori terra. Essi, erogando una media tensione di 15.000 V che equivalgono a 15 kV, prevedono l'applicazione della seguente formula: **d= 3 + 0.010 U**, dove d è la distanza espressa in metri e U è la tensione espressa in chilovolt. Pertanto, sostituendo il valore di 15 kV ad *U* si ottiene una distanza di circa 3,15 m, valore che non è mai considerato come pericoloso per l'emanazione di radiazioni elettromagnetiche.

Nel nostro caso l'ambiente circostante il fabbricato della centrale sarà fuori pericolo perché posto ad una distanza tale dalle prime abitazioni adibite a residenza permanente maggiore rispetto al valore dettato dalla legge.

Per quanto riguarda la linea elettrica si specifica che nel caso in oggetto viene rispettato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica, limite indicato nel DPCM 8 luglio 2003 "*Fissazione limiti dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alle frequenze di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*". Nel caso in questione per quanto riguarda la linea elettrica di connessione MT 15 kV il tratto che si snoda in aereo è distante dalle abitazioni e quindi non ne costituirà pericolo. Inoltre si precisa che la maggior parte del tracciato si svilupperà interrato, con conseguente attenuazione del campo elettrico e magnetico dovuta alla schermatura del cavo ed al terreno stesso.

Pertanto si può ritenere che la realizzazione del progetto, che prevede la costruzione di opere necessarie per il funzionamento dell' impianto idroelettrico, avrà un impatto minimo sulla componente in quanto si avrà comunque un'emanazione di campo elettromagnetico, ma non modificherà la situazione ambientale attuale.

8. FATTORI SOCIO-ECONOMICI, ATTIVITÀ ANTROPICHE E VIABILITÀ

Per analizzare la componente antropica sono stati presi in considerazione parametri di carattere demografico ed economico riferiti al territorio del Comune di Fossano. Dall'analisi dell'economia della zona, emerge che l'attività agricola, fra cui la zootecnia, ed il settore secondario rivestono un ruolo di fondamentale importanza per il territorio.

La realizzazione dell'impianto avrà anch'essa una certa importanza sulla socioeconomia locale, in quanto garantirà un aumento della produzione di energia elettrica da privati nella Provincia di Cuneo.

8.1. DEMOGRAFIA

Prima di incominciare a parlare di socioeconomia nel senso proprio del termine, ovvero come interazione fra la condizione sociale e quella economica, è necessario fornire alcune informazioni riguardanti il Comune di Fossano. Esso presenta una superficie di 130 kmq e ed i suoi abitanti si chiamano fossanesi.

Le dinamiche demografiche, qui di seguito riportate, evidenziano come il numero di residenti dal 1991 al 2001 abbia registrato un lieve incremento demografico.

Tabella 8.1.: Dinamica demografica (Fonte: Dati ISTAT).

Anno	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
maschi	11.637	11.669	11.651	11.624	11693	11.736	11.742	11.782	11.827	11.771	11.792
femmine	11.764	11.792	11.714	11.687	11752	11.872	11.886	11.974	12.007	11.999	12.073
totale	23.401	23.451	23.365	23.311	23445	23.608	23.628	23.756	23.834	23.770	23.865

Dati recenti, che risalgono al 1° gennaio 2012, sono stati estrapolati dal sito dell'ISTAT, da cui emerge che la popolazione residente è costituita da un totale di **24701** abitanti, di cui **12276** maschi e **12425** femmine, evidenziando pertanto un ulteriore aumento della popolazione

Esaminando le classi di età della popolazione residente al 01/01/2012 (tabella 8.2.) emerge che la maggior parte della popolazione ha un'età compresa fra i 35 ed i 64 anni.

Tabella 8.2.: Popolazione di Fossano suddivisa per classi di età e per sesso.

Classi di età	*Maschi*	*Femmine*	*Totale*	*Variaz. %*
< 14 anni	1889	1658	3547	15
15 - 34	2789	2585	5374	22
35-64 anni	5296	5201	10497	42
> 65 anni	2302	2981	5283	21
TOTALE	12276	12425	24701	10

Dati ulteriormente aggiornati, ricavati dal sito dell'ISTAT, risalgono al periodo compreso tra gennaio 2012 e gennaio 2013, da cui emerge un ulteriore aumento della popolazione.

Tabella 8.3.: Popolazione di Fossano da gennaio 2012 a gennaio 2013.

	Gen	*Feb*	*Mar*	*Apr*	*Mag*	*Giu*	*Lug*	*Ago*	*Set*	*Ott*	*Nov*	*Dic*	*Gen*
Maschi	12290	12278	12278	12266	12260	12267	12266	12244	12250	12245	12276	12295	12299
Femmine	12437	12429	12442	12438	12420	12427	12436	12419	12410	12404	12431	12439	12436
Totale	24727	24707	24720	24704	24680	24684	24702	24663	24660	24649	24707	24734	24735

Analizzando la tabella 8.2. emerge che il Comune di Fossano nel 2011 ha registrato un incremento della popolazione rispetto al 2001. Si può pertanto affermare che la popolazione residente a Fossano non ha registrato una variazione significativa nel tempo.

Dall'analisi delle tabelle 8.2.- 8.3. emerge invece che il numero, nonché la percentuale di residenti maggiore ha un'età compresa fra i 36 – 64 anni. I dati registrati rivelano comunque le caratteristiche di una popolazione locale equilibrata che non presenta una tendenza all'invecchiamento, come viene dimostrato dalla percentuale di popolazione con età superiore ai 70 anni che è prossima, o per esattezza di poco inferiore, a quella della popolazione giovanile.

Per quanto riguarda la fluttuazione della popolazione, si ritiene che questa non sia particolarmente significativa, in quanto Fossano rappresenta più un centro di transito che di permanenza del flusso turistico.

8.2. ECONOMIA LOCALE

Per quanto riguarda l'economia locale, *l'attività agricola* trova un importante sviluppo nella zona oggetto di indagine, come viene dimostrato dalla tabella tratta dal portale sull'agricoltura della Regione Piemonte, denominato "Sistemapiemonte", in cui vengono riportate le statistiche agricole tratte dal censimento sull'Agricoltura del 2000.

Tabella 8.4.: Utilizzazione dei terreni nel Comune di Fossano.

Superficie – Altra superficie	514,28
Superficie – Arboricoltura da legno	313,23
Superficie - Boschi	357,83
Superficie – Coltivazioni legnose agrarie	568,29
Superficie - Orti familiari	5,93
Superficie – Prati permanenti e pascoli	**1.920,20**
Superficie - Seminativi	**8.982,11**
Superficie Agricola Utilizzata	11.476,53
Superficie Totale	12.747,85
Superficie agricola non utilizzata	86,08

In questa tabella si evidenzia come la maggior parte della superficie territoriale sia impiegata in seminativi (circa 70%), oltre a prati permanenti e pascoli, che vengono utilizzati per l'attività zootecnica.

La *zootecnia* riveste infatti un ruolo di fondamentale importanza per Fossano, come dimostrato dalla presenza di numerosi allevamenti presenti sul territorio comunale. Dati riferiti al numero ed alla consistenza degli allevamenti presenti ad oggi con sede nel territorio del Comune di Fossano, sono stati forniti dal Servizio Veterinario dell'Azienda Sanitaria Locale n° 17.

Si specifica che nella tabella sotto riportata il numero di capi per bovini e bufalini è il risultato di quanto presente nella BDR alla data 29/02/2008, mentre per gli ovini ed i caprini, nonché per le altre specie presenti il risultato è stato tratto da ARVET (Anagrafe Allevamenti).

Tabella 8.5.: Numero e consistenza degli allevamenti nel Comune di Fossano (dati forniti dal Servizio Veterinario dell'Azienda Sanitaria n° 17).

Specie	***Categoria***	***Numero aziende***	***Numero allevamenti***	***Numero capi***
BOVINI	A - ingrasso	119	131	15786
BOVINI	B – misto (riproduzione con ingrasso di vitelli)	110	110	8742
BOVINI	C – riproduzione (con vendita di vitelli)	104	106	12591
SUINI	AL I –allevamento produzione da ingrasso	76	80	54566
SUINI	AL P – allevamento produzione da	19	19	46

	autoconsumo			
SUINI	AL R – allevamento da riproduzione	33	33	43071
SUINI	CG Q – centro materiale genetico – centro quarantena	4	4	721
OVINI	AL C – Allevamento carne	11	11	200
OVINI	AL S – Allevamento produzione autoconsumo	4	4	4
CAPRINI	AL C – Allevamento carne	42	43	218
CAPRINI	AL L – Allevamento latte	1	1	103
CAPRINI	AL S – Allevamento produzione da autoconsumo	12	12	18
CAVALLI	AL N – Allevamento generico	63	68	114
CAVALLI	MA O – maneggio	1	1	4
CAVALLI	SS A – stalla di sosta da allevamento	1	1	27
ASINI	AL N – allevamento generico	13	13	22
BUFALINI		1	1	
CONIGLI		40	40	84695
LEPRI		5	5	76
GALLUS		39	39	65159
TACCHINI		4	4	40070
FARAONE		5	5	3050
ANATRE		15	15	4182
OCHE		10	10	75
RATITI		5	5	166
FAGIANI		2	2	14
PSITTACIDI		1	1	

ALTRI UCCELLI DA VOLIERA		7	7	189
NUTRIE		1	1	5
SALMONIDI		3	3	41875
DAINI		1	1	2

Dati ulteriormente aggiornati sono invece stati tratti dalla BDN dell' Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CNS dell'Istituto "G.-Caporale" di Teramo; qui di seguito vengono pertanto riportati i risultati delle analisi condotte nel periodo compreso tra luglio 2011 e giugno 2012, dove vengono indicati il numero dei capi bovini, ovini, caprini, suini ed equini.

	31/07/11	31/08/11	30/09/11	31/10/11	30/11/11	31/12/11	31/01/12	29/02/12	31/03/12	30/04/12	31/05/12	30/06/2012
Bovini	32.945	34.052	33.430	34.396	33.379	34.166	34.222	32.622	33.965	34.546	34.522	34.020
Ovini	271	265	265	265	265	265	265	265	265	220	279	279
Caprini	422	405	403	403	398	398	396	394	401	380	347	348
Suini	86.604	87.217	86.710	86.510	86.510	86.344	82.326	82.326	79.271	85.641	85.017	85.017
Cavalli	173	173	173	173	173	170	173	172	142	173	173	171

Per quanto riguarda il *turismo*, Fossano è una città affascinante, che viene visitata per il suo centro storico di pregevole importanza. Questo centro è particolarmente riconoscibile per la maestosità delle sue strutture, quali la Cattedrale con il Campanile, le varie Chiese e la torre dell'acquedotto. Di particolare importanza è il Borgovecchio, nucleo originario di Fossano; si tratta di un borgo spontaneo, originariamente non fortificato ma soltanto protetto da larghi fossi.

Il vero simbolo della città è però rappresentato dal castello-fortezza, edificato per volere di Filippo di Savoia Acaia nel 1324. Il nucleo originario dell'edificio era composto da quattro torri maestose, poste agli angoli di un quadrilatero, mura merlate, un fossato ed altre fortificazioni. Il castello passato ai Savoia nel secolo successivo, verrà poi trasformato in palazzo nobiliare. Alla fine del Seicento si trasformò prima in carcere, poi caserma. Ad oggi ospita la biblioteca civica, oltre ad organizzarvi attività culturali al suo interno, mostre e congressi.

Inoltre lungo lo Stura, si hanno delle strutture turistiche che sorgevano lungo l'ambiente fluviale in passato. Infatti, come poco a monte della zona interessata dal progetto, sono presenti delle colonie elioterapiche, ormai non più utilizzate, sorte in Italia a partire dalla metà del 1850, con lo scopo di far respirare aria più salubre ai bambini provenienti dalle città, ormai fortemente inquinate dalla rivoluzione industriale. Queste colonie si diffonderanno maggiormente con l'avvento del fascismo, e la ragione di un interesse così intenso verso la vita dei bambini è dal ricercarsi nell'ideologia fascista, in quanto dei fanciulli forti avrebbero dato vita ad un forte esercito.

Il Comune di Fossano, insieme ad alcuni Comuni dell'Unione Fossanese, fa anche parte di un progetto proposto ed approvato di percorsi autoguidati e di infrastrutture realizzate al fine di rivalorizzare il territorio dal punto di vista naturalistico e paesaggistico. In modo particolare, in prossimità dell'area oggetto di studio, in sponda destra dello Stura di Demonte è prevista la creazione

di un'area parco fluviale con estensione pari a 36.000 mq, dove le opere consistono nella creazione di percorsi guidati e nella rinaturalizzazione con piantumazione con essenze arboree ed arbustive autoctone (cfr. cap. 1. "Introduzione").

Per quanto concerne l' *industria,* questa città è una delle più industrializzate della provincia; sono note pertanto le industrie del comparto alimentare, dell'abbigliamento, farmaceutiche, degli autotrasporti. A Fossano sono presenti anche industrie famose a livello nazionale ed internazionale, quali le industrie dolciarie Maina Panettoni e la Balocco.

Occorre altresì ricordare che Fossano è inserita dal Piano Territoriale della Provincia di Cuneo fra le aree oggetto di intervento. Gli obiettivi, le strategie ed i progetti del PTP riferiti a Fossano riguardano la riqualificazione del suo centro storico, la riqualificazione ed il potenziamento della linea ferroviaria Nizza – Cuneo – Fossano – Torino, nonché il consolidamento delle filiere agro-alimentari e lo sviluppo rurale integrato.

8.3. VIABILITA'

Le strade che saranno percorse dai mezzi per il trasporto del materiale saranno prevalentemente la Strada Statale n. 231 che da Cuneo conduce a Fossano, fino ad arrivare ad Alba. Alternativamente sarà possibile raggiungere Fossano passando attraverso Savigliano e percorrendo la Strada Provinciale n. 428, che prosegue sino a Mondovì (figura 8.1., tratta dal Sistema Cartografico on line della Provincia di Cuneo). Si può inoltre raggiungere Fossano percorrendo anche l'autostrada A6 Torino-Savona

Figura 8.1.: Carta della viabilità.

LEGENDA

Aree urbane	Aree extraurbane
Limiti Comunali	
Aree edificate	
Idrografia	

Si precisa comunque che il traffico legato alla fase di cantiere sarà piuttosto localizzato, in quanto per svolgere i lavori verranno impiegate delle imprese locali.

Si evidenzia inoltre l'esecuzione dei lavori non comporterà delle interferenze con la viabilità, in quanto non è previsto alcun attraversamento stradale.

8.4. IMPATTI

Gli impatti che l'impianto comporterà nella fase di realizzazione saranno legati essenzialmente alle infrastrutture, in quanto, come detto precedentemente, le Strade Provinciali e quelle statali saranno interessate dal traffico veicolare dovuto al trasporto di materiale cantieristico.

Dal punto di vista della ricaduta economica, si ritiene che l'economia locale non presenterà variazioni negative in seguito alla realizzazione dell'impianto idroelettrico prospettato, ma potrà trarne dei benefici.

La derivazione d'acqua ad uso idroelettrico comporterà infatti vantaggi socioeconomici, tra cui l'incremento della produzione dell'energia idroelettrica nella Provincia di Cuneo.

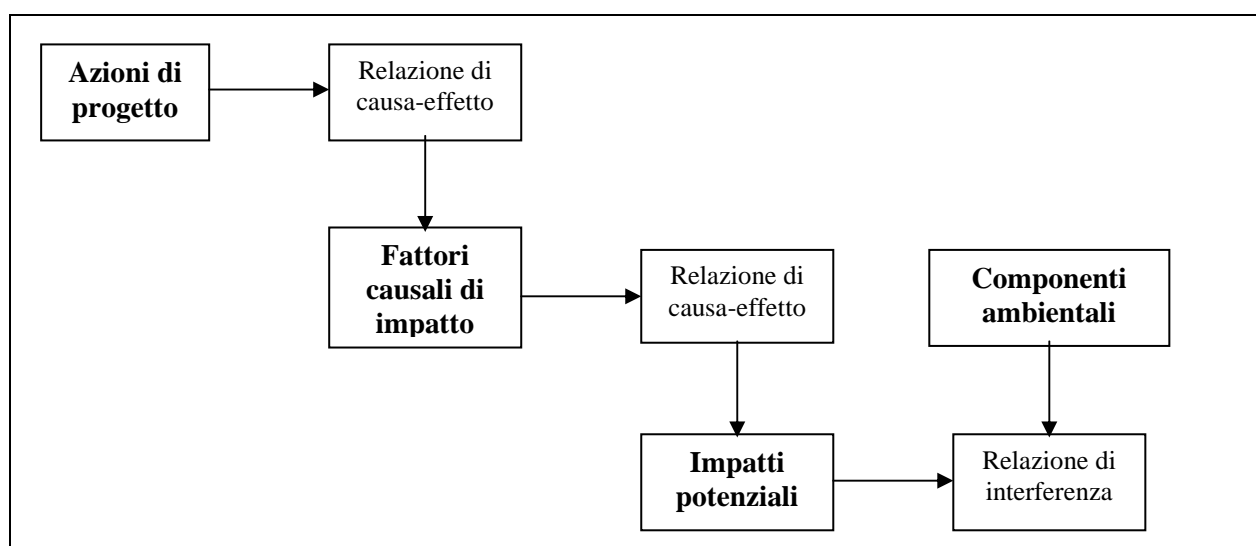
Non è anche da sottovalutare l'impiego di persone del luogo per svolgere l'attività di costruzione dell'impianto in progetto e della sua successiva manutenzione in fase di esercizio.

Per l'esecuzione dei lavori si prevede di reperire manodopera presso la popolazione locale. In modo particolare verranno impiegate ditte che operano già nel settore, ma anche persone in cerca di occupazione. E' consigliabile l'acquisto delle forniture di materiale in zona per limitare l'incidenza dei trasporti (quali calcestruzzi, ferri d'armatura, carpenterie, ecc.), in modo tale da apportare un beneficio anche alle imprese locali. Qualora invece vi siano addetti all'esecuzione dei lavori non del luogo, è previsto che essi si ristorino nelle strutture della zona.

E' inoltre previsto l'impiego part-time di una persona del luogo durante la fase di esercizio dell'impianto, che dovrà occuparsi della manutenzione e che controllerà il corretto funzionamento dell'impianto.

9. INDIVIDUAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI

Per effettuare la valutazione degli impatti, tenendo conto delle influenze relative fra fattori causali di impatto e componenti ambientali, ci si è avvalsi di più matrici fra loro collegate, dette **matrici coassiali**. Esse permettono di evidenziare i ruoli reciproci delle differenti categorie di elementi che intervengono in un processo di impatto, secondo lo schema indicato in figura.

Figura 9.1: Schema metodologico a blocchi con il passaggio dalle azioni di cantiere agli effetti reali sull'ambiente (cfr. Matrice 1).

Dopo avere individuato ed esaminato i rapporti fra le azioni di progetto e le componenti ambientali (Matrice 1), si è passati al procedimento di quantificazione degli impatti, mediante la determinazione dei valori di magnitudo di questi e dei pesi relativi delle componenti ambientali, al fine di raffrontare le situazioni determinate dalle varie fasi di progetto (costruzione ed esercizio dell'impianto), evidenziando le componenti sulle quali si andrà ad influire negativamente in modo maggiore.

9.1. AZIONI DI PROGETTO

Esse riguardano la fase di cantiere, la fase di esercizio e l'esecuzione delle misure di mitigazione; accanto ad esse è indicato il codice o i codici corrispondenti a quelli con cui sono identificati nella Matrice 1.

Per la descrizione dei lavori e dei materiali si rimanda agli specifici capitoli della Relazione Tecnica Progettuale (Allegato A2).

9.1.1. Costruzione dell' opera di presa

A1) *Allestimento del cantiere e trasporto dei materiali*: in questa fase si determineranno impatti dovuti al passaggio degli autoveicoli, con conseguente emissione di rumori, vibrazioni, polveri e gas ed all'occupazione di suolo da parte dei mezzi e dei materiali.

A2 – A3) *Deviazione dell'acqua per la realizzazione dello sbarramento a geometria variabile*: questa operazione comporterà la deviazione temporanea del corso d'acqua (p.e. mediante la realizzazione di una savanella).

A4) Sc*avo e realizzazione del canale di derivazione:* in questa fase, nella quale verrà adattata la sezione del canale irriguo La Rovere – Boschetti alla derivazione in progetto, si avranno movimenti di terra, occupazione di suolo, emissione di rumori, vibrazioni, polveri e gas.

9.1.2. Realizzazione del fabbricato della centrale

A5 – A6) *Scavo per le fondazioni del fabbricato della centrale e sua costruzione*: si tratta di operazioni che comportano, come la successiva, movimenti di terra, occupazione del suolo, emissione di rumori, vibrazioni, polveri e gas.

A7) *Scavo e posa del canale di scarico:* questa operazione comporterà movimenti di terra, emissione di rumori, vibrazioni, polveri e gas. Al termine dei lavori verranno eseguiti interventi di ripristino ambientale esclusivamente sul tratto che verrà realizzato interrato, mentre l'ultimo tratto del suddetto canale verrà costruito a cielo aperto.

A8) *Trasporto ed installazione dei macchinari*: si tratta di operazioni che determinano passaggio di autoveicoli e produzione di rumore.

A9) A*llacciamento alla linea elettrica*: nonostante il Committente abbia richiesto una variazione del tracciato di posa della linea elettrica, Enel ha proposto quale unica soluzione possibile quella che prevede l'allacciamento nel centro di Fossano. Si precisa comunque che, rispetto alla soluzione precedentemente presentata, si avrà una riduzione del passaggio di cavo elettrico in aereo, con conseguente aumento del tratto sotterraneo, che seguirà, ove possibile il tracciato della viabilità esistente.

L' operazione di posa del cavidotto nella strada esistente comporterà un certo disagio nella fase di cantiere soprattutto nella posa dei tratti più vicini al concentrico del paese. Terminata però la fase di costruzione si procederà al ripristino della sede stradale.

La realizzazione di un tratto di linea aerea comporterà invece l'introduzione di altri elementi nel paesaggio, che però non sono estranei a questo in quanto andranno ad integrare la linea aerea esistente.

9.1.3. Realizzazione delle opere di MITIGAZIONE

A10) Cos*truzione della rampa di rimonta per i pesci*: tale opera sarà ubicata in sponda sinistra dello sbarramento a geometria variabile, e consisterà in una rampa di risalita, che verrà realizzata al fine di permettere il passaggio dei ciprinidi. Questo manufatto garantirà la continuità dell'ecosistema acquatico, permettendo all'ittiofauna di sormontare la traversa in progetto.

9.1.4. Fase di esercizio - Opere ed attività

A11) *Opere ed impianti in progetto*: oltre agli impatti determinati dalle azioni materiali, occorre tenere presente l'esistenza dei manufatti che provocano necessariamente effetti visivi sul paesaggio. In realtà le opere in progetto non rappresenteranno un elemento di turbativa per il paesaggio in quanto non verrà realizzato un canale di derivazione ex-novo, essendo prevista l'integrazione di un manufatto esistente, ad uso irriguo, mentre il fabbricato della centrale, che si troverà nei pressi di un campo fotovoltaico, verrà realizzato rispettando le tipologie edilizie locali (tetto a due falde in coppi, intonacatura esterna e tinteggiatura in color giallo piemontese).

A12) *Derivazione di acqua*: questa operazione influirà direttamente sul regime idrologico, con impatti su acque superficiali, ittiofauna, vegetazione ripariale, paesaggio e popolazione.

A13) *Funzionamento dell'impianto*: in assenza di incidenti, non provocherà impatti negativi. Il funzionamento dell'impianto significherà anche produzione di energia, importante fattore causale di impatti positivi.

A14) *Manutenzione ordinaria dell'impianto*: anche quest'ultimo fattore non comporterà impatti significativi.

9.2. FATTORI CAUSALI DI IMPATTO

Le azioni di progetto impongono lo svolgimento di operazioni che, incidendo sull'ambiente in maniera positiva o negativa, possono essere definite come fattori causali di impatto. Essi sono elencati di seguito accanto all'indicazione del codice con il quale sono identificati nella Matrice 1.

F1) *Traffico indotto di automezzi*.

F2) *Modificazione del regime idrologico*.

F3) *Movimenti di terra*.

F4) *Occupazione di suolo*.

F5) *Sottrazione o modificazione della vegetazione*.

F6) *Emissione di rumore o vibrazioni*.

F7) *Emissione di polveri*.

F8) *Emissione di onde elettromagnetiche*.

F9) *Emissione di gas*

F10) *Attività di controllo*.

F11) *Rischio di incidenti in fase di cantiere*.

F12) *Introduzione nel paesaggio di elementi estranei*

F13) *Interruzione del* continuum *turistico*

F14) *Ripristino e riqualificazione del paesaggio*.

F15) *Produzione di energia elettrica*.

9.3. COMPONENTI ESAMINATE

I recettori dei possibili impatti indotti dalla costruzione e dal funzionamento dell'opera in progetto sono le seguenti componenti ambientali (anche in questo caso viene indicato il codice di identificazione):

C1) *Aria*.

C2) *Suolo e sottosuolo*.

C3) *Acque superficiali e sotterranee.*

C4) *Fauna terrestre ed avifauna*.

C5) *Ittiofauna*.

C6) *Vegetazione ripariale*.

C7) *Bosco*.

C8) *Paesaggio*

C9) *Rumore*.

C10) *Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti*.

C11) *Viabilità e flussi di traffico*.

C12) *Socio-economia*.

Per stilare l'elenco dei fattori ambientali si è consultato l' All. 1 del D.P.C.M. 27 dicembre 1988, recante le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del

giudizio di compatibilità ambientale. Le componenti *ecosistemi* e *vegetazione, flora e fauna*, citate nel decreto, sono state scomposte nelle loro parti principali.

Le componenti menzionate non sono state considerate equivalenti, ma è stato loro attribuito un peso che rappresenta il livello di importanza. Tali pesi sono stati calcolati in funzione delle caratteristiche intrinseche e spazio-temporali di ogni singolo fattore. Le caratteristiche intrinseche (CI) sono le seguenti:

- **criticità**: con stato critico si intende le situazioni in cui la componente mostra caratteristiche tali da far prevedere una sua particolare sensibilità nei confronti della realizzazione di un intervento potenzialmente impattante;
- **strategicità**: si definisce componente strategica quella il cui degrado, a causa di eventuali sinergie, comporta il peggioramento del livello di qualità anche di altre componenti ad essa correlate, o il cui deterioramento è determinante per peggiorare la fruibilità di altre componenti;
- **evoluzione**: con questa caratteristica si esprime la tendenza evolutiva della qualità della componente in assenza di intervento. Una situazione di tendenziale deterioramento ne aumenta l'importanza relativa, in quanto risultano già in atto fenomeni di degrado ai quali si aggiungeranno quelli imputabili all'intervento in esame.

Le caratteristiche spazio-temporali (CST) sono:

- **ampiezza**: questo aspetto intende individuare l'estensione spaziale delle interrelazioni esistenti fra la componente ambientale in esame e le altre. Da questo punto di vista si assegnerà maggiore importanza a quelle componenti il cui degrado implicherebbe conseguenze negative su un'area estesa, anche al di fuori del sito oggetto di studio
- **permanenza**: essa fa riferimento alla possibilità ed alla rapidità con la quale alcuna componente ambientale che ha subito effetti perturbativi può ritornare spontaneamente alle condizioni precedenti, una volta cessata l'azione impattante.
- **irreversibilità**: riguarda le componenti ambientali che presentano caratteristiche tali da rendere difficili eventuali operazioni di bonifica. Questo aspetto esprime la possibilità dal punto di vista tecnico, economico e temporale di interventi antropici volti al ripristino delle condizioni eventualmente compromesse.

Per ciascuna caratteristica è stato attribuito il valore 1, qualora fosse necessario valutarla con maggiore attenzione, viceversa il valore 0. Per calcolare i pesi (Matrice 2) si è adottato un procedimento quali-quantitativo, secondo il quale il coefficiente K_j è

K_j risultato dalla seguente espressione:

$$K_j = (\Sigma CI + 1) \times (\Sigma CST + 1)$$

Il coefficiente K_j rappresenta il grado di importanza della j-esima componente, variabile da 1 a 16. Per ottenere i pesi P_j, i coefficienti così ottenuti sono stati normalizzati all'unità:

$$P_j = \frac{K_j}{\sum_{j=1}^{n} K_j}$$

Dall'esame della Matrice 2, riportata nella pagina seguente, si osserva che le componenti aventi peso maggiore sono il suolo, l'ittiofauna, il paesaggio e la componente antropica a livello di socio-economia. Si tratta infatti di fattori ambientali dei quali sarebbe difficile il ripristino in caso di deterioramento; inoltre effetti negativi su di essi determinerebbero ripercussioni anche su altre componenti.

9.4. STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

La metodologia di valutazione adottata si articola nelle seguenti sottofasi:

a) scelta dei fattori di impatto e definizione delle relative funzioni di impatto;
b) valutazione delle interrelazioni tra fattori e componenti;
c) stima delle magnitudo e calcolo degli indici di impatto elementari.

Con il termine fattore di impatto si intende l'insieme degli elementi che concorrono a determinare l'entità dell'impatto provocato da un progetto. La scelta dei fattori è avvenuta esaminando una lista di controllo e selezionando da questa le voci ritenute utili.

La Matrice 1 evidenzia le interferenze che si possono verificare fra impatti e componenti ambientali, distinguendo fra effetti negativi (rappresentati con il segno -) o positivi (segno +).

La matrice delle interrelazioni tra fattori e componenti (Matrice 3) è stata costruita assegnando ai singoli rapporti fra componenti ambientali e fattori di impatto un giudizio secondo il seguente criterio:

A = relazione diretta;

B = relazione stretta;

C = relazione debole;

0 = nessuna relazione;

con A = 2B e B = 2C Nella Matrice 4 sono stati attribuiti valori numerici a tali giudizi, per permettere poi di effettuare dei calcoli; per cui se C = 1, B sarà uguale a 2 ed A = 4. Tali valori sono stati successivamente normalizzati a 10 (Matrice 5).

Gli effetti degli impatti potenziali sono stati quindi stimati mediante una scala numerica convenzionale standardizzata variabile da 0 a 10, nella quale al valore zero corrisponde il minimo potenziale impattante (Matrice 6), mentre il valore 10 rappresenta il massimo potenziale impattante della componente (ad esempio la derivazione di tutta l'acqua presente in un corso d' acqua). Per attribuire questi valori, detti *magnitudo*, ci si è avvalsi di un modello che tiene conto della valutazione incrociata di tre parametri, per ciascuno dei quali è stata approntata una scala di giudizio: la rilevanza dell'impatto, la sua reversibilità e la sua ampiezza.

Qui di seguito si riporta il modello di attribuzione della *magnitudo* agli impatti potenziali, riferito ad un'opera delle dimensioni pari a quella in progetto (tabella 9.1.).

Tabella 9.1.: Modello di attribuzione delle *magnitudo* agli impatti potenziali.

1	2	3	4	A	B	C	D	I	II	III	IV	PESO
x				x				x				1
x				x					x			2
x				x						x		3
x				x							x	4
x					x			x				2
x					x				x			3
x					x					x		4
x					x						x	5
x						x		x				3
x						x			x			4
x						x				x		5
x						x					x	6
x							x	x				4
x							x		x			5
x							x			x		6
x							x				x	7
	x			x				x				2
	x			x					x			3
	x			x						x		4
	x			x							x	5
	x				x			x				3
	x				x				x			4
	x				x					x		5
	x				x						x	6
	x					x		x				4
	x					x			x			5
	x					x				x		6
	x					x					x	7
	x						x	x				5
	x						x		x			6
	x						x			x		7
	x						x				x	8
		x		x				x				3
		x		x					x			4
		x		x						x		5
		x		x							x	6
		x			x			x				4
		x			x				x			5
		x			x					x		6
		x			x						x	7
		x				x		x				6
		x				x			x			6
		x				x				x		7
		x				x					x	8
		x					x	x				6
		x					x		x			7
		x					x			x		8
		x					x				x	9
			x	x				x				4
			x	x					x			5
			x	x						x		6
			x	x							x	7
			x		x			x				5
			x		x				x			6
			x		x					x		7
			x		x						x	8
			x			x		x				6
			x			x			x			7
			x			x				x		8
			x			x					x	9
			x				x	x				7
			x				x		x			8
			x				x			x		9
			x				x				x	10

SCALE DI GIUDIZIO

RILEVANZA DELL'IMPATTO
1 Irrilevante
2 Poco rilevante
3 Rilevante
4 Molto rilevante

REVERSIBILITA'
A Reversibile a breve termine
B Reversibile a medio termine
C Reversibile a lungo termine
D Irreversibile

AMPIEZZA DELL'AZIONE IMPATTANTE
I Puntuale
II A livello comunale
III A livello di Comunità Montana
IV A livello provinciale

La *magnitudo* dell' impatto è stata stimata in riferimento allo stato attuale ed alle situazioni che si determinerebbero con la realizzazione dell' impianto in progetto.

Per quanto riguarda lo stato attuale (la cosiddetta "ipotesi zero" di non realizzazione del progetto) il valore degli impatti non è stato valutato completamente nullo, poiché esistono alcune ragioni di perturbazione rispetto alle condizioni di naturalità, quali:

~ la presenza del viadotto autostradale della Torino-Savona;
~ l'attività alieutica, che interessa il fiume in tutti i mesi dell' anno;
~ la derivazione ad uso irriguo esistente dal canale La Rovere-Boschetti;
~ il carico organico nelle acque dello Stura, imputato prevalentemente alla presenza degli allevamenti sul territorio comunale.

Gli impatti potenziali identificati sono i seguenti:

I1) *Riduzione delle portate*: valutata in funzione della percentuale di acqua sottratta al torrente all'altezza dell' opera di presa. Tale impatto è da considerarsi rilevante, reversibile a breve termine e puntuale, in quanto limitato al punto di captazione, poiché subito a valle si assicura il rilascio del D.M.V., base e modulato, che permetterà il mantenimento delle caratteristiche dell'ecosistema acquatico.

Il valore di magnitudo corrispondente è stato valutato pari a **4**. Anche allo stato attuale è stata attribuita una magnitudo pari a **1**, in ragione del fatto che è attiva la derivazione ad uso irriguo dal Canale La Rovere-Boschetti.

I2) *Alterazione dello stato qualitativo delle acque superficiali*: tale rischio è stato considerato modesto, in ragione della qualità chimico – fisica riscontrata nello Stura (Cfr. Capitolo 5.). Anche i rischi da intorpidimento o inquinamento delle acque in fase di cantiere potranno essere annullati mediante gli accorgimenti esposti nel capitolo 1.3. "Accorgimenti di mitigazione" dell' Allegato A2-Relazione tecnica particolareggiata.

Si prevede che l'alterazione dello stato qualitativo delle acque superficiali possa persistere anche nella fase di esercizio dell'impianto, in ragione del fatto che le analisi microbiologiche condotte nella fase di studio hanno rivelato la presenza, seppur limitata, di *Escherichia coli*, dovuti alla presenza di allevamenti sul territorio comunale, oltre al fatto che a monte della zona interessata dal progetto, ma non nel tratto sotteso, è presente un impianto di depurazione. Si evidenzia comunque che la derivazione verrà interrotta nei mesi dell'anno in cui la quantità di acqua in alveo è ridotta.

Il valore della magnitudo pertanto non è stata considerato nulla neanche allo stato attuale per le ragioni sopra riportate (magnitudo **1**), oltre al fatto che in alcuni mesi dell'anno, da marzo a settembre, è attiva la derivazione irrigua del Canale La Rovere-Boschetti; alla fase di esercizio dell'impianto invece è stata attribuita una magnitudo pari a **2**, mentre alla fase di costruzione è stata assegnata una magnitudo pari a **3**.

I3) *Alterazione del bilancio idrico sotterraneo*: non si prevede che l'esecuzione dei lavori o l'uso dell'impianto possano influire su questa componente.

I4) *Aumento della temperatura dell'acqua.* Questo fattore è da considerarsi in stretta correlazione con il successivo.

I5) *Riduzione della velocità della corrente*: il calo delle portate potrà determinare questo effetto, con conseguenze anche sull'habitat delle comunità ittiche (Cfr. Capitolo 4., paragr. 4.2.).

Tale impatto è stato quantificato comunque basso pari a **2**, in quanto un impatto maggiore si riscontra nei corsi d'acqua montani caratterizzati da regime torrentizio.

I6) *Aumento dei fenomeni di sedimentazione in acqua*.

I7) *Riduzione del grado di ossigenazione dell'acqua*.

I8) *Interruzione di continuità ecologica nell'ecosistema acquatico*: un corso d'acqua può essere considerato una successione di ecosistemi che sfumano gradualmente l'uno nell'altro e sono interconnessi con gli ecosistemi terrestri circostanti: dalla sorgente alla foce variano i parametri morfologici, idrodinamici, fisici e chimici e, in relazione ad essi, i popolamenti biologici. Il concetto del *River Continuum Concept* (continuum fluviale) è una visione unificante dell'ecologia fluviale che richiama l'attenzione sulla stretta dipendenza della struttura e delle funzioni delle comunità biologiche dalle condizioni geomorfologiche ed idrauliche medie del sistema fisico. A differenza dei sistemi dotati di una struttura fisica poco variabile nel tempo (es. alcune foreste), nei quali la stabilità dell' ecosistema può essere mantenuta anche con una bassa diversità biologica, negli ecosistemi fluviali il mantenimento della stabilità richiede una elevata diversità biologica, condizionata dalla presenza di una elevata diversità ambientale. Il *River continuum concept* è dunque un utile schema interpretativo che non può prescindere dal tenere nel dovuto conto le particolarità locali e puntuali.

La realizzazione di una rampa di risalita dell'ittiofauna farà si che si possa mantenere integra tale successione di ecosistemi, senza che siano presenti delle interruzioni nell'alveo.

Il valore di magnitudo assegnato è pari a **3.**

I9) *Riduzione del patrimonio ittico*: in seguito alla captazione, la portata d'acqua diminuirà e si rilascerà un D.M.V. che garantirà il mantenimento delle caratteristiche della popolazione ittica; la portata rilasciata sarà comunque inferiore rispetto alla portata naturale attuale e per cui non si può evitare di pensare anche solo ad una immediata rispondenza negativa dei pesci che, dopo un primo calo, potrebbero adattarsi alle nuove condizioni dell'alveo.

L'impatto che si potrebbe verificare in seguito alla riduzione delle portate in alveo, con conseguente diminuzione dello spazio vitale, potrebbe consistere in un ridimensionamento della biomassa totale, con possibile alterazione della struttura delle comunità.

L'impatto iniziale sarà presente e il valore di magnitudo è stato considerato pari a **2**.

Anche allo stato attuale, di non realizzazione della centrale idroelettrica, l'impatto non è stato valutato nullo (magnitudo pari a **1**), in ragione del fatto che nel Torrente Stura viene esercitata l'attività di pesca, gestita in questo tratto dall'associazione "Pesca Ambiente".

I10) *Impoverimento della fauna macrobentonica*: come esposto al paragrafo 5.3., non si ritiene che la comunità macrobentonica campionata possa cambiare. Tuttavia l'unico impatto che si potrebbe verificare consiste in un ridimensionamento della biomassa totale perchè proporzionale alla riduzione di portata, senza alterare la struttura delle unità sistematiche attualmente presenti (Magnitudo pari a **2**).

I11) *Riduzione delle risorse trofiche per l'ittiofauna*: si tratta di un risultato in parte legato all'impatto precedente. Valore di magnitudo: **2.**

I12) *Disturbi diretti a specie animali terrestri*: si ritiene che possa verificarsi un impatto anche se irrilevante e reversibile unicamente in fase di costruzione (cfr. par. 4.2.). Il valore di magnitudo è considerato pari a **2.**

I13) *Modificazione della vegetazione ripariale*: la riprofilatura della sponda, che verrà realizzata per adattare la geometria del canale di derivazione esistente del canale La Rovere-Boschetti alla derivazione in progetto, richiederà allontanamento di vegetazione ripariale, caratterizzata in prevalenza da robinia, salici e pioppi. Si precisa che tale fascia vegetazionale non verrà ripristinata in ragione del fatto che il canale in progetto sarà a cielo aperto.

Non si prevede invece che nella fase di esercizio dell'impianto si possa verificare una modificazione della vegetazione ripariale.

Pertanto alla fase di costruzione è stata attribuita una magnitudo pari a **3**, mentre alla fase di esercizio dell'impianto è stata attribuita una magnitudo pari a **1**.

I14) *Disturbi a specie vegetali di bosco o sottobosco*: si specifica che la realizzazione delle opere in progetto non interesserà aree boschive, in quanto le opere verranno realizzate in alveo, fatta eccezione del tratto terminale del canale di derivazione che verrà realizzato in un'area prativa. Come scritto precedentemente la vegetazione interferita sarà rappresentata esclusivamente da quella ripariale.

Pertanto a tale impatto è stata attribuita una magnitudo nulla sia in fase di costruzione che in fase di esercizio dell'impianto.

I15) *Variazione della qualità chimico-fisica dell'aria*: in via cautelativa si è considerato un impatto modesto durante la fase di costruzione, in quanto il passaggio e la sosta di mezzi meccanici comporterà emissione di gas di scarico. Il valore di *magnitudo* sarà uguale a **2.**

I16) *Emissione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti*: tale impatto è stato valutato con un valore di magnitudo basso (**1**), poiché, nonostante la centrale in progetto prevede di avere i generatori ed i trasformatori ubicati nel fabbricato che verrà realizzato parzialmente interrato, la distanza di tale manufatto dalle case di civile abitazione sarà superiore a quella dei limiti dettati dalla legge (Cfr. Capitolo 7.).

I17) *Movimento terra*: la realizzazione del canale di derivazione, del fabbricato della centrale e del relativo canale di scarico comporteranno movimenti di terra, quindi l'esecuzione di scavi talvolta profondi.

Questo impatto sarà legato prevalentemente alla fase di cantiere perché a fine lavori verranno ripristinate le condizioni iniziali (magnitudo **2**).

I18) *Modificazione del paesaggio visibile*: la presenza dell'impianto darà luogo ad alcune modifiche rispetto alle condizioni attuali, in ragione del fatto che verrà realizzato un fabbricato ex novo in un'area ad oggi occupata da un terreno incolto. Si precisa comunque che tale fabbricato verrà realizzato rispettando le tipologie delle case locali (tetto a due falce con copertura in coppi, intonacatura esterna e tinteggiatura in giallo piemontese). La stessa tipologia edilizia verrà adottata per il manufatto che ospiterà la stazione di pompaggio, il locale contatori e la cabina Enel.

Si presume invece che il canale di derivazione non apporterà delle modifiche sostanziali allo stato attuale dei luoghi in quanto andrà ad integrare un manufatto esistente.

A tale impatto è stata assegnata una magnitudo pari a **2** alla fase di costruzione e pari a **1** nella fase di esercizio dell'impianto.

I19) *Presenza di traffico veicolare*: l'incremento di passaggio veicolare, anche in riferimento dell'area vasta, sarà modesto e limitato ai periodi di cantiere, per il trasporto di materiali, ed interesserà la Strada Statale n. 231 che da Cuneo conduce a Fossano, oppure in alternativa la Strada Provinciale n. 428, che da Savigliano raggiunge Mondovì.

L' impatto è stato valutato poco rilevante e reversibile a breve termine, in quanto limitato esclusivamente alla fase di cantiere (magnitudo **2**). Anche allo stato attuale è stata attribuita una magnitudo minima, pari a **1**, in ragione del fatto che è già presente del traffico veicolare, dovuto alla presenza di strade provinciali e statali.

I20) *Disturbo indotto da rumori*: le principali fonti di rumore che incrementeranno l'impatto si avranno principalmente durante la fase di cantiere ma sono da considerarsi poco rilevanti e a breve termine poiché legate alla fase di costruzione. Il valore di *magnitudo* è **3.**

Alla fase di esercizio è stata invece assegnata una magnitudo pari a **1**, in quanto in corrispondenza della centrale l' 'emissione di rumore sarà al di sotto dei limiti dettati dalla legge.

Anche allo stato attuale è stata attribuita una magnitudo pari a **1**, in quanto la viabilità esistente rappresenta una fonte di disuurbo.

I21) *Influenze sull'economia locale*: la realizzazione della centrale avrà una ricaduta positiva rilevante sulla componente socio-economica. I lavori per la realizzazione dell'impianto verranno affidati alle imprese locali; inoltre si creerà un nuovo posto di lavoro part-time come guardiano/gestore dell'impianto, che si occuperà della manutenzione dell'impianto. L'impatto è stato valutato molto rilevante, a lungo termine e con ampiezza a livello comunale.

Pertanto il valore di magnitudo è uguale a **5** e si presume che possa avere un incremento col passare del tempo (magnitudo pari a **6**).

9.5. CALCOLO DEGLI INDICI DI IMPATTO

Moltiplicando i valori stimati delle magnitudo per quelli delle influenze normalizzate, attribuendo loro il segno algebrico indicato nella matrice 1, che distingue gli impatti negativi da quelli positivi e sommando i risultati ottenuti per ciascuna componente, si ottengono gli indici elementari di impatto, che vanno successivamente pesati, applicando a ciascun parametro il relativo coefficiente P_j. Gli indici di impatto così calcolati sono espressi nelle tabelle seguenti, per ciascuna componente ambientale, in riferimento a: stato attuale (ipotesi zero); alla derivazione dallo Stura di Demonte, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio; si è inoltre eseguita una valutazione futura.

Tabella 9.2: Indici elementari di impatto.

	STATO ATTUALE	PROGETTO DI DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE" - COSTRUZIONE -	PROGETTO DI DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE - ESERCIZIO-	PROGETTO DI DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE - DOPO 3 ANNI-
C1 - Aria	0,000	-20,000	0,000	0,000
C2 - Suolo e sottosuolo	-8,000	-13,333	0,000	0,000
C3 - Acque superf. e sotterr.	-2,857	-10,000	-21,429	-21,429
C4 - Fauna terrestre e avifauna	-1,250	-16,250	-3,750	-3,750
C5 - Ittiofauna	-3,158	-6,316	-23,684	-23,684
C6 - Vegetazione ripariale	-3,790	-18,750	-17,500	-17,500
C7 - Bosco	0,000	-7,500	0,000	0,000
C8 - Rumore	-10,000	-28,000	-10,000	-10,000
C9 - Radiazioni	0,000	0,000	-10,000	-10,000
C10 - Paesaggio	-5,000	-18,000	-10,000	-10,000
C11 - Viabilità e traffico	-10,000	-20,000	-10,000	-10,000
C12 - Socio-economia	-5,714	-9,286	3,571	6,429

Tabella 9.3: Indici di impatto pesati.

	STATO ATTUALE	PROGETTO DI DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE" - COSTRUZIONE -	PROGETTO DI DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE - ESERCIZIO-	PROGETTO DI DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE - DOPO 3 ANNI-
C1 - Aria	0,000	-0,889	0,000	0,000
C2 - Suolo e sottosuolo	-1,067	-1,778	0,000	0,000
C3 - Acque superf. e sotterr.	-0,381	-1,333	-2,857	-2,857
C4 - Fauna terrestre e avifauna	-0,028	-0,361	-0,083	-0,083
C5 - Ittiofauna	-0,421	-0,842	-3,158	-3,158
C6 - Vegetazione ripariale	-0,337	-1,667	-1,556	-1,556
C7 - Bosco	0,000	-0,167	0,000	0,000
C8 - Rumore	-0,444	-1,244	-0,444	-0,444
C9 - Radiazioni	0,000	0,000	-0,222	-0,222
C10 - Paesaggio	-0,667	-2,400	-1,333	-1,333
C11 - Viabilità e traffico	-0,889	-1,778	-0,889	-0,889
C12 - Socio-economia	-0,762	-1,238	0,476	0,857
	-4,995	**-13,697**	**-10,067**	**-9,686**

9.6. CONCLUSIONI

La lettura delle tabelle precedenti permette di osservare come rispetto alle condizioni attuali le componenti ambientali maggiormente interessate da impatto sono: le acque superficiali, l'ittiofauna, la vegetazione ripariale, il paesaggio e la socio-economia.

Acque superficiali: la derivazione di acqua dallo Stura di Demonte, che sarà di 12,690 mc/s, comporterà ovviamente sottrazione di acqua che potrà apportare delle conseguenze all'ecosistema acquatico. Tali conseguenze potranno avere effetti negativi sulla fauna macrobentonica e sullo stato qualitativo delle acque, apportando delle ripercussioni anche sulla componente ambientale rappresentata dall'ittiofauna, in cui si discute nel seguente punto.

Verrà comunque assicurato il rilascio di un DMV, che garantirà il mantenimento delle caratteristiche qualitative dell'ecosistema acquatico.

Ittiofauna: l'indice di impatto in fase di esercizio risulta essere negativo, poiché la derivazione sottrae acqua dallo Stura. A garantire sempre acqua in alveo è il rilascio del deflusso minimo vitale, al fine di evitare l'appiattimento idrico. Si specifica che al DMV base verrà aggiunto il

DMV modulato, che prevede l'ulteriore rilascio di 3000 l/s nei mesi di aprile, maggio e giugno, che corrispondono al periodo di riproduzione dei ciprinidi.

La realizzazione della rampa di rimonta dell'ittiofauna, progettata con l'obiettivo di assicurare agli esemplari presenti nel corso d'acqua di percorrerla con facilità, garantirà comunque continuità nell'ecosistema acquatico, consentendo la risalita lungo il corso d'acqua medesimo.

Pertanto, nonostante si registreranno inevitabilmente conseguenze sulla fauna ittica nella fase di esercizio dell'impianto, si cercherà comunque di rispettare il parametro densitario, garantendo una integrità nella struttura della popolazione.

Vegetazione ripariale: questa componente ha un indice di impatto negativo in ragione del fatto che l'arretramento della sponda del canale di derivazione esistente, al fine di poterlo adattare alla derivazione in progetto, richiederà allontanamento di vegetazione ripariale, rappresentata da salici e pioppi, nonché da vegetazione invasiva (robinia).

Tale impatto sarà permanente in quanto il manufatto verrà realizzato a cielo aperto.

Paesaggio: la realizzazione di tale impianto comporterà delle modifiche a questa componente in fase di cantiere. In fase di esercizio l'impatto verrà valutato minimo, in ragione del fatto che il canale di derivazione comporterà esclusivamente l'ampliamento di un manufatto esistente; il fabbricato della centrale, che verrà costruito rispettando le tipologie edilizie locali, verrà invece realizzato nei pressi di un campo fotovoltaico e come tale verrà inserito in un ambiente già antropizzato.

Socio-economia: i vantaggi derivanti dalla realizzazione dell'impianto appaiono tali da giustificare ampiamente l'esecuzione dello stesso. La costruzione dell'impianto in progetto fornirà lavoro alle imprese locali ed a una persona che lavorerà part-time, occupandosi della manutenzione dello stesso.

Inoltre comporterà un notevole vantaggio per il consorzio La Rovere-Boschetti in quanto consentirà loro di prelevare l'acqua direttamente dal canale della centrale sollevandoli dai costosi interventi di manutenzione che attualmente ogni anno devono affrontare per mantenere efficiente la derivazione.

MATRICE 1: Funzioni di impattto

MATRICE 1 : Funzioni di impatto

AZIONI DI PROGETTO

AZIONI DI PROGETTO	F1 - Traffico indotto di automezzi	F2 - Modificazione del regime idrologico	F3 - Movimenti di terra	F4 - Occupazione di suolo	F5 - Sottrazione o modificazione della vegetazione	F6 - Emissione di rumori e vibrazioni	F7 - Emissione di polveri	F8 - Emissione di onde elettromagnetiche	F9 - Emissione di gas	F10 - Attività di controllo	F11 - Rischio di incidenti in fase di cantiere	F12 - Introduzione nel paesaggio di elementi estranei	F13 - Interruzione del *continuum* insediativo	F14 - Ripristino e riqualificazione del paesaggio	F15 - Produzione di energia elettrica
FASE DI COSTRUZIONE															
A1 - Allestimento del cantiere e trasporto dei materiali	x			x		x	x		x			x			
A2 - Deviazione dell'acqua per la realizzazione dello sbarramento a geometria variabile		x													
A3 - Realizzazione dello sbarramento a geometria variabile			x	x		x	x				x				
A4 - Scavo e realizzazione del canale di derivazione			x		x										
FABBRICATO DELLA CENTRALE															
A5 - Scavo per le fondazioni del fabbricato della centrale			x	x		x	x		x						
A6 - Costruzione del fabbricato della centrale			x	x		x	x					x			
A7 - Scavo e posa del canale di scarico			x	x		x	x		x						
A8 - Trasporto ed installazione dei macchinari	x					x			x						
A9 - Allacciamento alla linea elettrica			x	x		x	x		x			x			
REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE															
A10 - Costruzione della rampa per i pesci		x	x			x			x						
FASE DI ESERCIZIO ED ATTIVITA'															
A11 - Opere ed impianti in progetto				x								x			x
A12 - Derivazione di acqua		x													
A13 - Funzionamento dell'impianto						x		x							x
A14 - Manutenzione ordinaria dell'impianto										x					

FATTORI CAUSALI D'IMPATTO / **IMPATTI POTENZIALI** / **COMPONENTI AMBIENTALI**

IMPATTI POTENZIALI	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	C1 - Aria	C2 - Suolo e sottosuolo	C3 - Acque superficiali e sotterranee	C4 - Fauna terrestre ed avifauna	C5 - Ittiofauna	C6 - Vegetazione ripariale	C7 - Bosco	C8 - Rumore	C9 - Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	C10 - Paesaggio	C11 - Viabilità e flussi di traffico	C12 - Socio-economia
I1 - Riduzione delle portate		x																-		-	-				-		-
I2 - Alterazione dello stato qualitativo delle acque superficiali		x									x							-	-	-	-						-
I3 - Alterazione del bilancio idrico sotterraneo		x															-	-				-					
I4 - Aumento della temperatura dell'acqua		x																-		-							
I5 - Riduzione della velocità della corrente		x																-		-							
I6 - Aumento dei fenomeni di sedimentazione in acqua		x																-		-							
I7 - Riduzione del grado di ossigenazione dell'acqua		x																-		-							
I8 - Interruzione di continuità ecologica nell'ecosistema acquatico		x																		-							
I9 - Riduzione del patrimonio ittico		x									x									-							-
I10 - Impoverimento della fauna macrobentonica		x									x							-		-							
I11 - Riduzione delle risorse trofiche per l'ittiofauna		x																-		-							
I12 - Disturbi diretti a specie animali terrestri	x					x	x	x	x										-								
I13 - Modificazione della vegetazione ripariale		x	x		x															-	-				-		
I14 - Disturbi a specie vegetali di bosco o sottobosco			x		x		x		x										-			-			-		
I15 - Variazione della qualità chimico-fisica dell'aria	x						x		x							-			-			-					-
I16 - Emissioni di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti								x											-					-			-
I17 - Movimento terra			x		x												-								-		
I18 - Modificazione del paesaggio visibile		x	x	x	x							x													-		-
I19 - Presenza di traffico veicolare	x															-							-			-	-
I20 - Disturbo indotto da rumori	x		x			x													-				-				-
I21 - Influenze sull'economia locale													x	x	x												+

MATRICE 2: Attribuzione dei pesi alle componenti ambientali

Caratteristiche spazio-temporali	C1 - Aria	C2 - Suolo e sottosuolo	C3 - Acque superficiali e sotterranee	C4 - Fauna terrestre ed avifauna	C5 - Ittiofauna	C6 - Vegetazione ripariale	C7 - Bosco	C8 - Rumore	C9 - Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	C10 - Paesaggio	C11 - Viabilità e flussi di traffico	C12 - Socio-economia
Ampiezza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permanenza	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
Irreversibilità	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Totale + 1	2	3	2	1	2	2	1	2	1	3	2	3

Caratteristiche intrinseche	Criticità	Strategicità	Evoluzione	Totale + 1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12			PESI
C1 - Aria	0	0	0	1	2												2		0,044
C2 - Suolo e sottosuolo	0	1	0	2		6											6		0,133
C3 - Acque superficiali e sotterranee	1	1	0	3			6										6		0,133
C4 - Fauna terrestre ed avifauna	0	0	0	1				1									1		0,022
C5 - Ittiofauna	1	1	0	3					6								6		0,133
C6 - Vegetazione ripariale	1	0	0	2						4							4		0,089
C7 - Bosco	0	0	0	1							1						1		0,022
C8 - Rumore	0	0	0	1								2					2		0,044
C9 - Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	0	0	0	1									1				1		0,022
C10 - Paesaggio	0	1	0	2										6			6		0,133
C11 - Viabilità e flussi di traffico	0	1	0	2											4		4		0,089
C12 - Socio-economia	0	1	0	2												6	6		0,133
																	45	TOTALE	1,000

MATRICE 3: Influenze relative impatti-componenti

A: relazione diretta
B: relazione stretta
C: relazione debole
0: nessuna relazione

IMPATTI POTENZIALI / COMPONENTI AMBIENTALI	C1 - Aria	C2 - Suolo e sottosuolo	C3 - Acque superficiali e sotterranee	C4 - Fauna terrestre ed avifauna	C5 - Ittiofauna	C6 - Vegetazione ripariale	C7 - Bosco	C8 - Rumore	C9 - Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	C10 - Paesaggio	C11 - Viabilità e flussi di traffico	C12 - Socio-economia
I1 - Riduzione delle portate	0	0	A	0	A	B	0	0	0	C	0	C
I2 - Alterazione dello stato qualitativo delle acque superficiali	0	0	A	C	A	C	0	0	0	0	0	B
I3 - Alterazione del bilancio idrico sotterraneo	0	B	A	0	0	C	C	0	0	0	0	0
I4 - Aumento della temperatura dell'acqua	0	0	A	0	A	0	0	0	0	0	0	0
I5 - Riduzione della velocità della corrente	0	0	A	0	A	0	0	0	0	0	0	0
I6 - Aumento dei fenomeni di sedimentazione in acqua	0	0	A	0	B	0	0	0	0	0	0	0
I7 - Riduzione del grado di ossigenazione dell'acqua	0	0	A	0	A	0	0	0	0	0	0	0
I8 - Interruzione di continuità ecologica nell'ecosistema acquatico	0	0	0	0	A	0	0	0	0	0	0	0
I9 - Riduzione del patrimonio ittico	0	0	0	0	A	0	0	0	0	0	0	C
I10 - Impoverimento della fauna macrobentonica	0	0	0	0	A	0	0	0	0	0	0	0
I11 - Riduzione delle risorse trofiche per l'ittiofauna	0	0	0	0	A	0	0	0	0	0	0	0
I12 - Disturbi diretti a specie animali terrestri	0	0	0	A	0	0	0	0	0	0	0	0
I13 - Modificazione della vegetazione ripariale	0	0	0	0	0	A	0	0	0	B	0	0
I14 - Disturbi a specie vegetali di bosco o sottobosco	0	0	0	C	0	0	A	0	0	C	0	0
I15 - Variazione della qualità chimico-fisica dell'aria	A	0	0	C	0	0	C	0	0	0	0	C
I16 - Emissioni di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti	0	0	0	C	0	0	0	0	A	0	0	C
I17 - Movimento terra	0	A	0	0	0	0	B	0	0	B	0	0
I18 - Modificazione del paesaggio visibile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	C	C
I19 - Presenza di traffico veicolare	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	A	B
I20 - Disturbo indotto da rumori	0	0	0	0	0	0	0	A	0	0	0	C
I21 - Influenze sull'economia locale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A

MATRICE 4: Influenze relative impatti-componenti

IMPATTI POTENZIALI / **COMPONENTI AMBIENTALI**	1 - Aria	2 - Suolo e sottosuolo	3 - Acque superficiali e sotterranee	4 - Fauna terrestre ed avifauna	5 - Ittiofauna	6 - Vegetazione ripariale	7 - Bosco	8 - Rumore	9 - Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	10 - Paesaggio	11 - Viabilità e flussi di traffico	12 - Socio-economia
I1 - Riduzione delle portate	0	0	4	0	4	2	0	0	0	1	0	1
I2 - Alterazione dello stato qualitativo delle acque superficiali	0	0	4	1	4	1	0	0	0	0	0	2
I3 - Alterazione del bilancio idrico sotterraneo	0	2	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0
I4 - Aumento della temperatura dell'acqua	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0
I5 - Riduzione della velocità della corrente	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0
I6 - Aumento dei fenomeni di sedimentazione in acqua	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0
I7 - Riduzione del grado di ossigenazione dell'acqua	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0
I8 - Interruzione di continuità ecologica nell'ecosistema acquatico	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
I9 - Riduzione del patrimonio ittico	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1
I10 - Impoverimento della fauna macrobentonica	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
I11 - Riduzione delle risorse trofiche per l'ittiofauna	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
I12 - Disturbi diretti a specie animali terrestri	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
I13 - Modificazione della vegetazione ripariale	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0
I14 - Disturbi a specie vegetali di bosco o sottobosco	0	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0	0
I15 - Variazione della qualità chimico-fisica dell'aria	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
I16 - Emissioni di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	1
I17 - Movimento terra	0	4	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0
I18 - Modificazione del paesaggio visibile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1
I19 - Presenza di traffico veicolare	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	2
I20 - Disturbo indotto da rumori	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1
I21 - Influenze sull'economia locale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
totale	4	6	28	8	38	8	8	5	4	10	5	14

MATRICE 5: Influenze normalizzate impatti-componenti

IMPATTI POTENZIALI / **COMPONENTI AMBIENTALI**	1 - Aria	2 - Suolo e sottosuolo	3 - Acque superficiali e sotterranee	4 - Fauna terrestre ed avifauna	5 - Ittiofauna	6 - Vegetazione ripariale	7 - Bosco	8 - Rumore	9 - Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	10 - Paesaggio	11 - Viabilità e flussi di traffico	12 - Socio-economia
I1 - Riduzione delle portate	0	0	1,429	0	1,053	2,5	0	0	0	1	0	0,714286
I2 - Alterazione dello stato qualitativo delle acque superficiali	0	0	1,429	1,25	1,053	1,25	0	0	0	0	0	1,428571
I3 - Alterazione del bilancio idrico sotterraneo	0	3,333	1,429	0	0	1,25	1,25	0	0	0	0	0
I4 - Aumento della temperatura dell'acqua	0	0	1,429	0	1,053	0	0	0	0	0	0	0
I5 - Riduzione della velocità della corrente	0	0	1,429	0	1,053	0	0	0	0	0	0	0
I6 - Aumento dei fenomeni di sedimentazione in acqua	0	0	1,429	0	0,526	0	0	0	0	0	0	0
I7 - Riduzione del grado di ossigenazione dell'acqua	0	0	1,429	0	1,053	0	0	0	0	0	0	0
I8 - Interruzione di continuità ecologica nell'ecosistema acquatico	0	0	0	0	1,053	0	0	0	0	0	0	0
I9 - Riduzione del patrimonio ittico	0	0	0	0	1,053	0	0	0	0	0	0	0,714286
I10 - Impoverimento della fauna macrobentonica	0	0	0	0	1,053	0	0	0	0	0	0	0
I11 - Riduzione delle risorse trofiche per l'ittiofauna	0	0	0	0	1,053	0	0	0	0	0	0	0
I12 - Disturbi diretti a specie animali terrestri	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
I13 - Modificazione della vegetazione ripariale	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0
I14 - Disturbi a specie vegetali di bosco o sottobosco	0	0	0	1,25	0	0	5	0	0	1	0	0
I15 - Variazione della qualità chimico-fisica dell'aria	10	0	0	1,25	0	0	1,25	0	0	0	0	0,714286
I16 - Emissioni di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti	0	0	0	1,25	0	0	0	0	10	0	0	0,714286
I17 - Movimento terra	0	6,667	0	0	0	0	2,5	0	0	2	0	0
I18 - Modoficazione del paesaggio visibile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0,714286
I19 - Presenza di traffico veicolare	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8	1,428571
I20 - Disturbo indotto da rumori	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0,714286
I21 - Influenze sull'economia locale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,857143
TOTALE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

MATRICE 6: Quantificazione delle magnitudo

IMPATTI POTENZIALI	STATO ATTUALE	DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE - Costruzione -	DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE - Esercizio-	DERIVAZIONE DALLO STURA DI DEMONTE - Dopo 10 anni
I1 - Riduzione delle portate	1	0	4	4
I2 - Alterazione dello stato qualitativo delle acque superficiali	1	3	2	2
I3 - Alterazione del bilancio idrico sotterraneo	0	0	0	0
I4 - Aumento della temperatura dell'acqua	0	0	1	1
I5 - Riduzione della velocità della corrente	0	0	2	2
I6 - Aumento dei fenomeni di sedimentazione in acqua	0	2	3	3
I7 - Riduzione del grado di ossigenazione dell'acqua	0	2	3	3
I8 - Interruzione di continuità ecologica nell'ecosistema acquatico	0	0	3	3
I9 - Riduzione del patrimonio ittico	1	0	2	2
I10 - Impoverimento della fauna macrobentonica	0	0	2	2
I11 - Riduzione delle risorse trofiche per l'ittiofauna	0	0	2	2
I12 - Disturbi diretti a specie animali terrestri	0	2	0	0
I13 - Modificazione della vegetazione ripariale	0	3	1	1
I14 - Disturbi a specie vegetali di bosco o sottobosco	0	0	0	0
I15 - Variazione della qualità chimico-fisica dell'aria	0	2	0	0
I16 - Emissioni di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti	0	0	1	1
I17 - Movimento terra	0	2	0	0
I18 - Modificazione del paesaggio visibile	1	2	1	1
I19 - Presenza di traffico veicolare	1	2	1	1
I20 - Disturbo indotto da rumori	1	3	1	1
I21- Influenze sull'economia locale	0	1	5	6

BIBLIOGRAFIA

AA. VV. (1994): *Vibrazioni*. Supplemento a Geam, Rivista dell'Associazione Mineraria Subalpina; numero 2-3 1994.

AA. VV. (1997): *Manuale dell'ingegnere*. Hoepli Editore, Milano.

AGENZIA **N**AZIONALE PER LA **P**ROTEZIONE DELL'**A**MBIENTE, Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi, Emissioni in atmosfera e qualità dell'aria, Roma dicembre 1999 "*Primo rapporto anpa sugli indicatori di pressione e di stato dell'ambiente atmosferico".*

AGENZIA **N**AZIONALE PER LA **P**ROTEZIONE DELL'**A**MBIENTE (2007): *Qualità dell'aria 2006.*

AGENZIA PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE E PER I SERVIZI TECNICI, MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, (2007), *I.F.F. 2007 Indice di Funzionalità Fluviale*.

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE (2002): *Sostenibilità ambientale dello sviluppo – Tecniche e procedure di Valutazione di Impatto Ambientale*, Gruppo ALZANI.

ANDREONE, F.; SINDACO, R. (1998): *Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli anfibi e dei rettili*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

ARREDI, F. (1987): *Costruzioni idrauliche*. UTET, Torino; voll. 3,4.

AZIENDA ELETTRICA MUNICIPALE DI TORINO (1993): *Studio di impatto ambientale dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux - Susa. Centrale di Giaglione*. Guerini e Associati, Milano.

BADINO, G.; FORNERIS, G.; PEROSINO, G.C. (1991): *Ecologia dei fiumi e dei laghi*. Regione Piemonte; Edizioni EDA, Torino.

CAGGIATI, P.; RAGAZZONI, A. (2000): *La valutazione dell'ambiente. Metodologie di analisi e casi di studio*. Editrice Pitagora, Bologna.

CAMPAIOLI, S.; GHETTI, P.F.; MINELLI, A.; RUFFO, S. (1994): *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Provincia Autonoma di Trento.

CASERTA, G. (1997): *Un ruolo strategico tra le fonti rinnovabili*. Energia Blu n.1 (7/97); pp. 48-55.

CNEL; ENEA (1998): *Patto per l'energia e l'ambiente*. Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato; Ministero dell'Ambiente; Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica; Conferenza dei presidenti delle Regioni.

COLOMBO, A.G.; MALCEVSCHI, S. (1996): *Manuale AAA degli Indicatori per la Valutazione di Impatto Ambientale*. Vol. 2. AAA, FAST, Milano.

COMMISSIONE DELLE COMUNITA' EUROPEE (1997): *Energia per il futuro: Le fonti energetiche rinnovabili, Libro Bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità*. Bruxelles.

COMUNE DI FOSSANO : *Piano Regolatore Generale Comunale*.

DE LUISE GIORGIO (1998): *Pesci, Pesca & Ambienti d'Acqua Dolce*: *Ittiologia speciale (Vol.4).* Litoimmagine Editore , Udine.

ENEA (1998): *Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili*. Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato; Ministero dell'Ambiente; Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, Roma.

ENEA (2010): *Rapporto Energia e Ambiente 2009*.

EVANGELISTI, G. (1951): *Impianti idroelettrici*. Patron Editore, Quarto Inferiore.

FORNERIS, G. (1989): *Ambienti acquatici e ittiofauna*. EDA Edizioni, Torino.

FORNERIS, G.; PEROSINO, G.C. (1995): *Elementi di idrobiologia*. EDA Edizioni, Torino.

FORNERIS, G.; PEROSINO, G.C.; PINNA PINTOR, N. (1990): *Proposta di un modello di determinazione della qualità ambientale dei corsi d'acqua con parametri idrologici e biologici*. Provincia di Torino.

GALLETTA, B.; GANDOLFO M.A.; IANNAZZI, U.; PIERI BUTI, G. (1992): *Un metodo per la Valutazione di Impatto Ambientale. La strada difficile*. Edizioni DEI, tipografia del Genio Civile, Roma.

GANDOLFI, G.; ZERUNIAN, S.; TORRICELLI, P.; MARCONATO, A. (1991): *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.

GHETTI, P.F. (1997): *Manuale di applicazione Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*. Provincia Autonoma di Trento; Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Trento.

GIOVO, M., JANAVEL, R. (2004): *La fauna selvatica delle Valli Pinerolesi,* Alzani Editore – Pinerolo.

CARITA' G. (1985): *Il castello e le fortificazioni nella storia di Fossano*. Cassa di risparmio di Fossano

HUXLEY, A. (1967): *Mountain flowers in colour*. Blandford Press, Londra.

IRSA/CNR (2007): *Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/CE (W.F.D.),* Notiziario dei Metodi Analitici.

MAIONE, U.; MOISELLO, U. (1981): *Appunti di idrologia 1. Introduzione alle elaborazioni statistiche*. Edizioni La Goliardica Pavese, Pavia.

MANUALE AAA DEGLI INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, volume 5, 1999

MINGOZZI, T.; BOANO, G.; PULCHER, C. (1988): *Atlante degli Uccelli nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta-1980-1984*. Monografia VIII, Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

MINISTERO DELL'AMBIENTE; ENEA (2000): *Nuovo Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile - Settore Energia*. A cura di Federico A., Barra G., Capra M., Tomassetti G., Tosato G.

MOISELLO, U. (1998): *Idrologia tecnica*. Edizioni La Goliardica Pavese, Pavia.

OREGLIA MARIO (1908): *Fossano centro storico : tipologia edilizia abitativa*. Cassa di risparmio di Fossano.

PEROSINO, G.C.; SPINA, F. (1987): *Ricerca di modelli semplici con variabili morfometriche ed ideologiche per analisi di sintesi degli ambienti fisici delle acque correnti naturali e possibili applicazioni nei campi biologico e ittico*. Atti del Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Ittiologi d'Acqua Dolce. Torino, 5-7 giugno 1987; pp. 251-260. Assessorato Caccia e Pesca dell'Amministrazione Provinciale di Torino.

PIGNATTI, S. (1982): *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

POLUNIN, O. (1976): *Trees and Bushes of Europe*. Oxford University Press, Londra.

PROVINI, A.; MOSELLO, R.; PETTINE, M.; PUDDU, A.; ROLLE, E.; SPAZIANI, F.M. (1978): *Metodi e problemi per la valutazione dei carichi di nutrienti*. Atti del Convegno sull'eutrofizzazione in Italia (Roma, 3-4 ottobre 1978); 121-158. CNR-P.F.

PROVINCIA DI CUNEO (2003): *Piano faunistico venatorio della Provincia di Cuneo (2003-2008).*

PROVINCIA DI CUNEO (2005): *Piano Territoriale della Provincia di Cuneo.*

REGIONE EMILIA-ROMAGNA E REGIONE DEL VENETO (1993): *Manuale tecnico di ingegneria naturalistica*.

REGIONE LOMBARDIA (1994): *Manuale per la valutazione di impatto ambientale*. Assessorato Territorio, Trasporti e Mobilità, Milano.

REGIONE PIEMONTE: *Repertorio Cartografico*.

REGIONE PIEMONTE (1996): *Gli eventi alluvionali del settembre-ottobre 1993 in Piemonte*. Assessorato ambiente, cave e torbiere, energia, pianificazione e gestione delle risorse idriche, lavori pubblici e tutela del suolo; Settore per la prevenzione del rischio idrogeologico e sismico.

REGIONE PIEMONTE (1995): *I selvatici delle Alpi Piemontesi. Biologia e gestione*. A cura di B. Bassano, G. Boano, P.G. Meneguz, P.P. Mussa, L. Rossi. Edizioni EDA, Torino.

REGIONE PIEMONTE (2009): *Ittiofauna del Piemonte (Anno di monitoraggio 2009),* Forneris *et al.*

REGIONE PIEMONTE, ARPA (2006): *Monitoraggio delle acque superficiali in Piemonte.*

REGIONE PIEMONTE (2006): *Monitoraggio della fauna ittica in Piemonte.*

REGIONE PIEMONTE (2004): *Tipi forestali del Piemonte - Metodologia e guida per l'identificazione*. Assessorato Economia Montana e Foreste, settore Economia Montana e Foreste, Torino.

REGIONE PIEMONTE (1997): *Licheni e inquinamento atmosferico*, testi di Massara M. e Scarselli S.

REGIONE PIEMONTE (2011): *Piano Territoriale Regionale*. Assessorato Urbanistica, Programmazione Territoriale, Beni Ambientali, Edilizia e Legale, Torino

REGIONE PIEMONTE (2000): *Piano direttore regionale per l'approvvigionamento idropotabile e l'uso integrato delle risorse idriche, finalizzato al risanamento, al risparmio, alla tutela, alla riqualificazione e all'utilizzo a scopo multiplo delle acque in Piemonte*. Torino.

REGIONE PIEMONTE (2003): *Piano Regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria – Inventario regionale delle emissioni in atmosfera.*

REGIONE PIEMONTE (2001): *Proposte di linee guida per la predisposizione dei dossier di compatibilità ambientale dei prelievi idrici da corsi d'acqua naturali.* Torino

REGIONE PIEMONTE: *Banca dati meteorologica*. Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio, Torino.

REGIONE PIEMONTE, PROVINCIA DI CUNEO, UNIONE FOSSANESE: *Progetto Stura: Individuazione di una rete di percorsi autoguidati e infrastrutture per la fruizione fra i comuni facenti parte dell'Unione*

REGIONE PIEMONTE, UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO (1998): *Precipitazioni e temperature*. Cd Rom appartenente alla Collana Studi climatologici in Piemonte.

RIVISTA DELLA AAA ASSOCIAZIONE ANALISTI AMBIENTALI "Valutazione Ambientale", 2002

RIZZI, P. (1992): *Valutazione Impatto Ambientale. Corso di specializzazione*. Edizioni DEI; tipografia del Genio Civile, Roma.

ROVIGLIONI, E.; SALVADORI, F. (1995): *Guida rapida all'ambiente. Acqua, Aria, Rumore, Rifiuti, Valutazione Impatto Ambientale*. Ed. EPC, Roma.

SANSONI, G. (1988): *Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani*. Provincia Autonoma di Trento, Centro italiano Studi di Biologia Ambientale.

TORTONE CINZIA *et al.*, (2004): *Fossano oltre le mura : le antiche case contadine nella campagna* fossanese. Ed. Esperienze, Fossano.

ALLEGATI

INDICE

ALLEGATO N. 1 : Risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche.

Nome file: 12686

LAB N°0607

Spett.le
GEA SISTE S.r.l.
Via Montebello n° 17
10064 Pinerolo (TO)

Data emissione Rapporto di Prova: 19.07.12

Data e ora arrivo campioni: 11.07.12, ore 18:00
Descrizione dei campioni ed eventuali sigilli: acque di torrente
Caratteristiche complete dei campioni al momento del prelievo: --
Allegati (se presenti): --
Campionamento effettuato da: cliente, il 11.07.12, ore 12:00, presso il torrente Stura di Demonte
Rif. IO 5_7-8 Istruzione operativa campionamento acqua consumo umano
Rif. Mod 5_7-2 Scheda campionamenti vari (compilato)
Numeri interni attribuiti ai campioni: 662/1 - 662/2

I risultati riportati sono rappresentativi dei soli campioni sottoposti alla prova.
Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione del laboratorio.
I campioni sono conservati per giorni 15 dopo l'emissione del Rapporto di Prova.
L'incertezza di misura è stata valutata per tutte le prove accreditate ed è a disposizione del cliente; è riportata sul Rapporto di Prova ove possa influenzare la conformità al limite di specifica applicabile.

segue

Nome file: 12686

LAB N°0607

Campione n° 662/1: a monte della presa (C1)

Parametro	Metodo di prova	Note	Unità di misura	Risultato	Limiti	Data inizio prova	Data fine prova
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	(#) (1)	u pH	8,5	--	11.07.12	11.07.12
Solidi sospesi*	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	(#)	mg/l	5	--	11.07.12	11.07.12
Conducibilità	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	(#) (2)	µS/cm	265	--	11.07.12	11.07.12
Durezza*	APAT CNR IRSA 2040 B Man 29 2003	(#)	mg/l $CaCO_3$	190	--	11.07.12	11.07.12
Azoto totale*	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003	(#)	mg/l N	4,3	--	11.07.12	11.07.12
Azoto ammoniacale*	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	(#)	mg/l N	< 0,05	--	11.07.12	11.07.12
Azoto nitrico*	APAT CNR IRSA 4040 A1 Man 29 2003	(#)	mg/l N	4,3	--	11.07.12	11.07.12
Ossigeno disciolto*	APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	(#)	mg/l O_2	11	--	11.07.12	11.07.12
Saturazione di ossigeno*	APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	(#)	%	157	--	11.07.12	11.07.12
B.O.D. $_5$ *	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	(#)	mg/l O_2	< 5	--	11.07.12	16.07.12
C.O.D.*	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	(#)	mg/l O_2	< 2	--	11.07.12	11.07.12
Ortofosfato solubile*	APAT CNR IRSA 4110 A1 Man 29 2003	(#)	mg/l P	0,32	--	11.07.12	11.07.12
Fosforo totale*	APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003	(#)	mg/l P	0,46	--	11.07.12	11.07.12
Cloruri*	APAT CNR IRSA 4090 A1 Man 29 2003	(#)	mg/l Cl^-	13	--	11.07.12	11.07.12
Solfati*	APAT CNR IRSA 4140 B Man 29 2003	(#)	mg/l SO_4^{2-}	13	--	11.07.12	11.07.12
*Escherichia coli**	ISO 9308-1:2000/Cor.1: 2007	(#) (3)	u.f.c./100 ml	7	--	12.07.12	13.07.12

segue

Nome file: 12686

Campione n° 662/2: a valle della presa (C2)

Parametro	Metodo di prova	Note	Unità di misura	Risultato	Limiti	Data inizio prova	Data fine prova
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	(#) (1)	u pH	8,4	--	11.07.12	11.07.12
Solidi sospesi*	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	(#)	mg/l	4	--	11.07.12	11.07.12
Conducibilità	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	(#) (2)	µS/cm	281	--	11.07.12	11.07.12
Durezza*	APAT CNR IRSA 2040 B Man 29 2003	(#)	mg/l $CaCO_3$	210	--	11.07.12	11.07.12
Azoto totale*	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003	(#)	mg/l N	3,0	--	11.07.12	11.07.12
Azoto ammoniacale*	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	(#)	mg/l N	< 0,05	--	11.07.12	11.07.12
Azoto nitrico*	APAT CNR IRSA 4040 A1 Man 29 2003	(#)	mg/l N	3,0	--	11.07.12	11.07.12
Ossigeno disciolto*	APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	(#)	mg/l O_2	10	--	11.07.12	11.07.12
Saturazione ossigeno*	APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	(#)	%	139	--	11.07.12	11.07.12
B.O.D. $_5$*	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	(#)	mg/l O_2	< 5	--	11.07.12	16.07.12
C.O.D.*	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	(#)	mg/l O_2	< 2	--	11.07.12	11.07.12
Ortofosfato solubile*	APAT CNR IRSA 4110 A1 Man 29 2003	(#)	mg/l P	0,34	--	11.07.12	11.07.12
Fosforo totale*	APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003	(#)	mg/l P	0,40	--	11.07.12	11.07.12
Cloruri*	APAT CNR IRSA 4090 A1 Man 29 2003	(#)	mg/l Cl^-	15	--	11.07.12	11.07.12
Solfati*	APAT CNR IRSA 4140 B Man 29 2003	(#)	mg/l SO_4^{2-}	21	--	11.07.12	11.07.12
*Escherichia coli**	ISO 9308-1:2000/Cor.1: 2007	(#) (3)	u.f.c./100 ml	$> 3,0 \cdot 10^2$	--	12.07.12	13.07.12

(#) nessuna variazione al metodo di prova
(1) valore determinato alla temperatura di campionamento misurata dal cliente (campione n° 662/1: 25 °C, campione n° 662/2: 23 °C), ora inizio misura: 18:05, ora fine misura: 18:10
(2) valore determinato alla temperatura di 20 °C, ora inizio misura: 18:15, ora fine misura: 18:20
* prova non accreditata da ACCREDIA

Responsabile Settore Chimico
(Dott. Gianluca Toro)

Responsabile Settore Microbiologia
(Dott. Roberto Fraire)

Responsabile Laboratori Analysis
(Ing. Dino Bertetto)

ALLEGATO N. 2 : Schede di rilevamento del macrobenthos

SCHEDA RILEVAMENTO MICROHABITAT (Fiumi guadabili)
(Verbale:..................)

FIUME: STURA DI DEMONTE | CODICE CI: ST1

LOCALITA': A MONTE DELLA PIED | PROVINCIA: CUNEO

DATA: 11/07/2012 | OPERATORE/I: DANIELA UEPORI

Tipo di monitoraggio: Operativo ☐ Sorveglianza ☐ Investigativo ☐ .Sito di Riferimento ☒ ..Altro ..:...............

Fondo del fiume visibile:	sì ☒	no ☐	in parte ☐
Strumento:	surber ☐	retino ☒	
Area totale campionata:	0.5 m^2 ☐	1 m^2 ☒	
Altri protocolli biologici:	Diatomee ☐	Macrofite ☐	Fauna ittica ☐
Indagini di supporto:	Macrodescrittori ☐	Idromorfologia ☐	altro:...........
Parametri chimico-fisici[1]:	O_2 (% sat.) ☐	pH ☐ T °C ☐ 9,5	Conducibilità ($\mu S/cm^2$) ☐

10 REPLICHE PROPORZIONALI (MONITORAGGIO OPERTIVO) RIFFLE ☐ POOL ☐ GENERICO ☒

Microhabitat minerali		%	n°R	Tipo flusso	Microhabitat biotici		%	n°R	Tipo flusso
IGR	**igropetrico** strato d'acqua su roccia spesso ricoperta da muschi				AL	**macro-micro alghe** alghe verdi visibili macroscopicamente			
MGL	**megalithal** pietre e massi che superano i 40 cm (asse intermedio)	10			SO	**macrofite sommerse** inclusi muschi e Characeae			
MAC	**macrolithal** pietre comprese tra 20 e 40 cm	50			EM	**macrofite emergenti** (Thypha, Carex, Phragmites)			
MES	**mesolithal** pietre tra 6 e 20 cm	30			TP	**parti vive di piante terrestri** radici fluitanti di vegetazione riparia			
MIC	**microlithal** ciottoli tra 2 e 6 cm	10			XY	**xylal (legno)** legno morto, rami, radici			
GHI	**ghiaia** (tra 2 mm e 2 cm)				CP	**CPOM** depositi di materiale organico grossolano			
SAB	**sabbia** (tra 6μ e 2 mm)				FP	**FPOM** depositi di materiale organico fine			
ARG	**argilla** (minore di 6μ)				DET	Depositi di detriti organici e inorganici nella zona di ricaduta intermittente dell'acqua			
ART	**artificiale**				BA	**film batterici, funghi e sapropel**			

10 REPLICHE ADDIZIONALI (MONITORAGGIO SORVEGLIANZA / INVESTIGATIVO / REFERENCE)

RIFFLE ☐ POOL ☐ GENERICO ☒

Microhabitat minerali					**Microhabitat biotici**				
		%	**n°R**	**Tipo flusso**			**%**	**n°R**	**Tipo flusso**
IGR	**igropetrico** strato d'acqua su roccia spesso ricoperta da muschi				**AL**	**macro-micro alghe** alghe verdi visibili macroscopicamente			
MGL	**megalithal** pietre e massi che superano i 40 cm (asse intermedio)				**SO**	**macrofite sommerse** inclusi muschi e Characeae			
MAC	**macrolithal** pietre comprese tra 20 e 40 cm				**EM**	**macrofite emergenti** (Thypha, Carex, Phragmites)			
MES	**mesolithal** pietre tra 6 e 20 cm				**TP**	**parti vive di piante terrestri** radici fluitanti di vegetazione riparia			
MIC	**microlithal** ciottoli tra 2 e 6 cm				**XY**	**xylal (legno)** legno morto, rami, radici			
GHI	**ghiaia** (tra 2 mm e 2 cm)				**CP**	**CPOM** depositi di materiale organico grossolano			
SAB	**sabbia** (tra 6µ e 2 mm)				**FP**	**FPOM** depositi di materiale organico fine			
ARG	**argilla** (minore di 6µ)				**DET**	Depositi di detriti organici e inorganici nella zona di ricaduta intermittente dell'acqua			
ART	**artificiale**				**BA**	**film batterici, funghi e sapropel**			

Codice foto: ....

Tipi di flusso [FT]	
FF	Caduta libera
CH	Flusso veloce
BW	Onde interrotte
UW	Onde continue
CF	Flusso caotico
RP	Increspato
UP	Risalita verso l'alto
SM	Liscio
NP	Non percepibile
NO	Non osservato

note..

[1] Le misure di pH e conducibilità possono essere eseguite in laboratorio.

FIUME : STURA DI DEMONTE RIFFLE POOL GENERICO X

LOCALITA' : MONTE DELLA PRESA MICROHABITAT :

CODICE : ST1 DATA : 11/07/2012 ALIQUOTA :

TAXA	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	totale
LEUCTRA	10									
DINOCRAS	2									
BAETIS	12									
ECDYONURUS	6									
EPHEMERELLA	10									
HYDROPSYCHIDAE	10									
RHYACOPHILIDAE	7									
ELMINTHIDAE	7									
CHIRONOMIDAE	8									
SIMULIIDAE	5									
EMPIDIDAE	2									
ATHERICIDAE	2									
GAMMARIDAE	4									
ONYCHOGOMPHUS	4									
CAENIS	2									
OLIGONEURIELLA	4									
BYTHINIIDAE	1									
PHYSIDAE	1									

SCHEDA RILEVAMENTO MICROHABITAT (Fiumi guadabili)
(Verbale:.................)

FIUME: STURA DI DEMONTE

CODICE CI: 012

LOCALITA': VALLE DELLA PIEJA

PROVINCIA: CUNEO

DATA: 11/04/2012

OPERATORE/I: DANIELA LEPORI

Tipo di monitoraggio: Operativo ☐ Sorveglianza ☐ Investigativo ☐ .Sito di Riferimento ☒ ..Altro ..:...............

Fondo del fiume visibile:	si ☒	no ☐	in parte ☐
Strumento:	surber ☐	retino ☒	
Area totale campionata:	0.5 m^2 ☐	1 m^2 ☒	
Altri protocolli biologici:	Diatomee ☐	Macrofite ☐	Fauna ittica ☐
Indagini di supporto:	Macrodescrittori ☐	Idromorfologia ☐	altro:............
Parametri chimico-fisici[1]:	O_2 (% sat.) ☐	pH ☐ T °C ☐	Conducibilità (μS/cm^2) ☐

10 REPLICHE PROPORZIONALI (MONITORAGGIO OPERTIVO) **RIFFLE** ☐ **POOL** ☐ **GENERICO** ☐

Microhabitat minerali

		%	n°R	Tipo flusso
IGR	**igropetrico** strato d'acqua su roccia spesso ricoperta da muschi			
MGL	**megalithal** pietre e massi che superano i 40 cm (asse intermedio)	20		
MAC	**macrolithal** pietre comprese tra 20 e 40 cm	50		
MES	**mesolithal** pietre tra 6 e 20 cm	20		
MIC	**microlithal** ciottoli tra 2 e 6 cm	10		
GHI	**ghiaia** (tra 2 mm e 2 cm)			
SAB	**sabbia** (tra 6μ e 2 mm)			
ARG	**argilla** (minore di 6μ)			
ART	**artificiale**			

Microhabitat biotici

		%	n°R	Tipo flusso
AL	**macro-micro alghe** alghe verdi visibili macroscopicamente			
SO	**macrofite sommerse** inclusi muschi e Characeae			
EM	**macrofite emergenti** (Thypha, Carex, Phragmites)			
TP	**parti vive di piante terrestri** radici fluitanti di vegetazione riparia			
XY	**xylal (legno)** legno morto, rami, radici			
CP	**CPOM** depositi di materiale organico grossolano			
FP	**FPOM** depositi di materiale organico fine			
DET	Depositi di detriti organici e inorganici nella zona di ricaduta intermittente dell'acqua			
BA	**film batterici, funghi e sapropel**			

10 REPLICHE ADDIZIONALI (MONITORAGGIO SORVEGLIANZA / INVESTIGATIVO / REFERENCE)

RIFFLE □ POOL □ GENERICO ☒

Microhabitat minerali					Microhabitat biotici				
		%	n°R	Tipo flusso			%	n°R	Tipo flusso
IGR	**Igropetrico** strato d'acqua su roccia spesso ricoperta da muschi				AL	**macro-micro alghe** alghe verdi visibili macroscopicamente			
MGL	**megalithal** pietre e massi che superano i 40 cm (asse intermedio)				SO	**macrofite sommerse** inclusi muschi e Characeae			
MAC	**macrolithal** pietre comprese tra 20 e 40 cm				EM	**macrofite emergenti** (Thypha, Carex, Phragmites)			
MES	**mesolithal** pietre tra 6 e 20 cm				TP	**parti vive di piante terrestri** radici fluitanti di vegetazione riparia			
MIC	**microlithal** ciottoli tra 2 e 6 cm				XY	**xylal (legno)** legno morto, rami, radici			
GHI	**ghiaia** (tra 2 mm e 2 cm)				CP	**CPOM** depositi di materiale organico grossolano			
SAB	**sabbia** (tra 6µ e 2 mm)				FP	**FPOM** depositi di materiale organico fine			
ARG	**argilla** (minore di 6µ)				DET	Depositi di detriti organici e inorganici nella zona di ricaduta intermittente dell'acqua			
ART	**artificiale**				BA	**film batterici, funghi e sapropel**			

Codice foto: ....

Tipi di flusso [FT]	
FF	Caduta libera
CH	Flusso veloce
BW	Onde interrotte
UW	Onde continue
CF	Flusso caotico
(RP)	Increspato
UP	Risalita verso l'alto
SM	Liscio
NP	Non percepibile
NO	Non osservato

note...

....

....

....

....

....

[1] Le misure di pH e conducibilità possono essere eseguite in laboratorio.

FIUME : STURA DI DEMONTE RIFFLE POOL GENERICO X

LOCALITA' : VALLE DELLA PIEVE MICROHABITAT : ______

CODICE : R2 DATA : 11/07/2012 ALIQUOTA : ______

TAXA	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	totale
LEUCTRA	5									
DINOCRAS	2									
BAETIS	9									
ECDYONURUS	5									
EPHEMERELLA	13									
HYDROPSICHIDAE	8									
RHYACOPHILIDAE	7									
ELMINTHIDAE	3									
DRYOPIDAE	1									
CHIRONOMIDAE	13									
SIMULIIDAE	7									
EMPIDIDAE	3									
ATHERICIDAE	1									
GAMMARIDAE	4									
ASELLIDAE	1									
PHYSIDAE	7									

ALLEGATO N. 3 : Schede IFF

SCHEDA INDICE di FUNZIONALITÀ FLUVIALE

Bacino: STURA Corso d'acqua: STURA DI DEMONTE

Località: BOSCHETTI - A VALLE DELLA STAZIONE DI POMPAGGIO

Codice: SD1

tratto (m) 500 larghezza alveo di morbida (m)........ quota (m) s.l.m. ....

data 11/07/12 scheda N°. 1 foto N° 1

	dx		sx
sponda	dx		sx
1) Stato del territorio circostante			
a) assenza di antropizzazione	25		25
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		~~20~~ X
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	X		5
d) aree urbanizzate	1		1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	~~40~~ X		~~40~~ X
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	~~10~~ X		~~10~~ X
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
d) assenza di formazioni funzionali	1		1
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	~~15~~ X		~~15~~ X
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5) Condizioni idriche			
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		~~20~~ X	
b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6) Efficienza di esondazione			
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		~~25~~ X	
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	

sponda	dx		sx
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			
a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		X	
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8) Erosione			
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	X (20)		X (20)
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9) Sezione trasversale			
a) alveo integro con alta diversità morfologica		X (20)	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10) Idoneità ittica			
a) elevata		25	
b) buona o discreta		X (20)	
c) poco sufficiente		5	
d) assente o scarsa		1	
11) Idromorfologia			
a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		X (20)	
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12) Componente vegetale in alveo bagnato			
a) perfiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		X	
b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
c) perfiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
d) perfiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13) Detrito			
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi		X (10)	
c) frammenti polposi		5	
d) detrito anaerobico		1	
14) Comunità macrobentonica			
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		X (20)	
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento		5	
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento		1	

	dx		sx
Punteggio totale	245		260
Livello di funzionalità	II		I-II

SCHEDA INDICE di FUNZIONALITÀ FLUVIALE

Bacino: STURA ....Corso d'acqua: STURA DI DEMONTE ....

Località: BORGHETTI – TRATTO CON SCOGLIERA A MONTE DELLA STAZIONE DI POMPAGGIO

Codice: ST21 ....

tratto (m): 150 ...... larghezza alveo di morbida (m).........quota (m) s.l.m. ....

data 11/04/12 .... scheda N° 2 .... foto N° 2 .....

sponda	dx		sx
1) Stato del territorio circostante			
a) assenza di antropizzazione	25		25
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		X (20)
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	X		5
d) aree urbanizzate	1		1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	X		1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		X
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
d) assenza di formazioni funzionali	X		X
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	X		X
5) Condizioni idriche			
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		X (20)	
b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		X (10)	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6) Efficienza di esondazione			
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		X (25)	
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	

sponda	dx		sx
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			
a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		X	
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8) Erosione			
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	X 20		20
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		X
9) Sezione trasversale			
a) alveo integro con alta diversità morfologica		X 20	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10) Idoneità ittica			
a) elevata		25	
b) buona o discreta		X 20	
c) poco sufficiente		5	
d) assente o scarsa		1	
11) Idromorfologia			
a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		X 20	
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12) Componente vegetale in alveo bagnato			
a) perfiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		X 15	
b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
c) perfiton discreto o (se con signficativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
d) perfiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13) Detrito			
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi		X 10	
c) frammenti polposi		5	
d) detrito anaerobico		1	
14) Comunità macrobentonica			
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		X 20	
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento		5	
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento		1	

	dx		sx
Punteggio totale	183		169
Livello di funzionalità	III		III

SCHEDA INDICE di FUNZIONALITÀ FLUVIALE

Bacino: STURA .... Corso d'acqua: STURA DI DEMONTE

Località: BOSCHETTI

Codice: ST3

tratto (m): 1500 .. larghezza alveo di morbida (m)......... quota (m) s.l.m. ....

data 11/07/12 scheda N° 3 .... foto N° 3 ....

sponda	dx		sx
1) Stato del territorio circostante			
a) assenza di antropizzazione	25		25
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		~~20~~
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	X		5
d) aree urbanizzate	1		1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	X		X
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		~~10~~
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	X		5
d) assenza di formazioni funzionali	1		1
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	~~15~~		~~15~~
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5) Condizioni idriche			
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		~~20~~	
b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6) Efficienza di esondazione			
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		X	
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	

	sponda dx		sx

7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici

a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		X	
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	

8) Erosione

a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	X (20)		20
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		X (15)
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1

9) Sezione trasversale

a) alveo integro con alta diversità morfologica		X (20)	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	

10) Idoneità ittica

a) elevata		25	
b) buona o discreta		X (20)	
c) poco sufficiente		5	
d) assente o scarsa		1	

11) Idromorfologia

a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		X (20)	
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1	

12) Componente vegetale in alveo bagnato

a) perfiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		X	
b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
c) perfiton discreto o (se con signficativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
d) perfiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	

13) Detrito

a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		X	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
c) frammenti polposi		5	
d) detrito anaerobico		1	

14) Comunità macrobentonica

a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		X (20)	
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento		5	
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento		1	

Punteggio totale	245		260
Livello di funzionalità	II		I-II

SCHEDA INDICE di FUNZIONALITÀ FLUVIALE

Bacino: STURA .... Corso d'acqua: STURA DI DEMONTE ....

Località ....

Codice: ST4 ....

tratto (m) N1390 larghezza alveo di morbida (m)......... quota (m) s.l.m. ....

data 11/04/12 .... scheda N° 4 .... foto N° 4 .....

sponda	dx		sx
1) Stato del territorio circostante			
a) assenza di antropizzazione	25		25
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		~~20~~
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5		5
d) aree urbanizzate	X		1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		~~40~~
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	~~20~~		20
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	X		X
d) assenza di formazioni funzionali	1		1
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	~~15~~		15
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		X
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5) Condizioni idriche			
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		~~20~~	
b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6) Efficienza di esondazione			
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		~~25~~	
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	

sponda	dx		sx
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			
a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		X	
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8) Erosione			
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		X 20
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	X		1
9) Sezione trasversale			
a) alveo integro con alta diversità morfologica		X 20	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10) Idoneità ittica			
a) elevata		25	
b) buona o discreta		X	
c) poco sufficiente		5	
d) assente o scarsa		1	
11) Idromorfologia			
a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		X 20	
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12) Componente vegetale in alveo bagnato			
a) perfiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		X	
b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
c) perfiton discreto o (se con signficativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
d) perfiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13) Detrito			
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		X	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi		X	
c) frammenti polposi		5	
d) detrito anaerobico		1	
14) Comunità macrobentonica			
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		X 20	
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento		5	
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento		1	

Punteggio totale	197		245
Livello di funzionalità	II-III		II

SCHEDA INDICE di FUNZIONALITÀ FLUVIALE

Bacino: STURA Corso d'acqua: STURA DI DEMONTE

Località: A VALLE DEL DEPURATORE

Codice: STS

tratto (m) N26 larghezza alveo di morbida (m)......... quota (m) s.l.m. ....

data 11/07/12 scheda N° 5 foto N°.........

	sponda	dx		sx
1) Stato del territorio circostante				
a) assenza di antropizzazione		25		25
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio		20		X (20)
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada		5		5
d) aree urbanizzate		X (1)		1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali		40		40
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie		25		25
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali		10		X (10)
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa		1		1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria				
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali		X (20)		20
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie		10		10
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali		5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa		1		1
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m		15		15
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m		10		10
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m		X		X
d) assenza di formazioni funzionali		1		1
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale				
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni		X (15)		15
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni		10		10
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti		5		X
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi		1		1
5) Condizioni idriche				
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida			X (20)	
b) Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico			10	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte			5	
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica			1	
6) Efficienza di esondazione				
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida			X	
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)			15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)			5	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida			1	

	sponda dx		sx
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			
a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		X	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		5	
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8) Erosione			
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	~~20~~		~~20~~
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	~~1~~		1
9) Sezione trasversale			
a) alveo integro con alta diversità morfologica		~~20~~	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10) Idoneità ittica			
a) elevata		25	
b) buona o discreta		~~20~~	
c) poco sufficiente		5	
d) assente o scarsa		1	
11) Idromorfologia			
a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		~~20~~	
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12) Componente vegetale in alveo bagnato			
a) perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		X	
b) Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
c) perfiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
d) perfiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13) Detrito			
a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi		~~10~~	
c) frammenti polposi		5	
d) detrito anaerobico		1	
14) Comunità macrobentonica			
a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		~~20~~	
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento		5	
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento		1	

Punteggio totale	207		205
Livello di funzionalità	II		II

ALLEGATO N. 4 : Scheda per il rilevamento delle macrofite.

SCHEDA PER IL RILEVAMENTO DELLE MACROFITE NEI CORSI D'ACQUA

LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE

LOCALITA' BOSCHETTI COMUNE di FOSSANO   COORDINATE ____________

CODICE ST1   CORSO D'ACQUA STURA DI DEMONTE

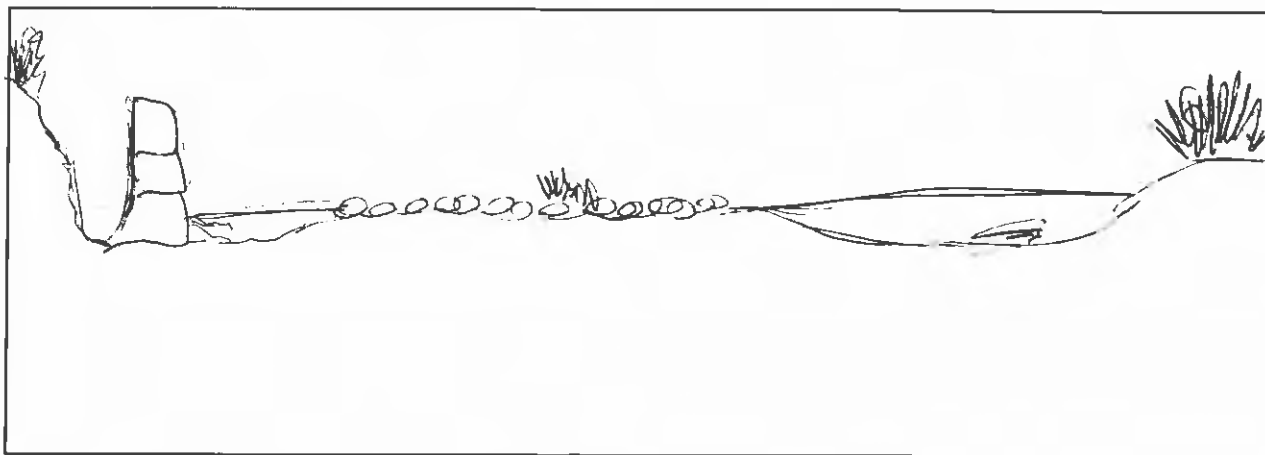
PROVINCIA CUNEO   REGIONE PIEMONTE

QUOTA ~240 m s.l.m.   DATA 30/04/2013   ORA 15:00

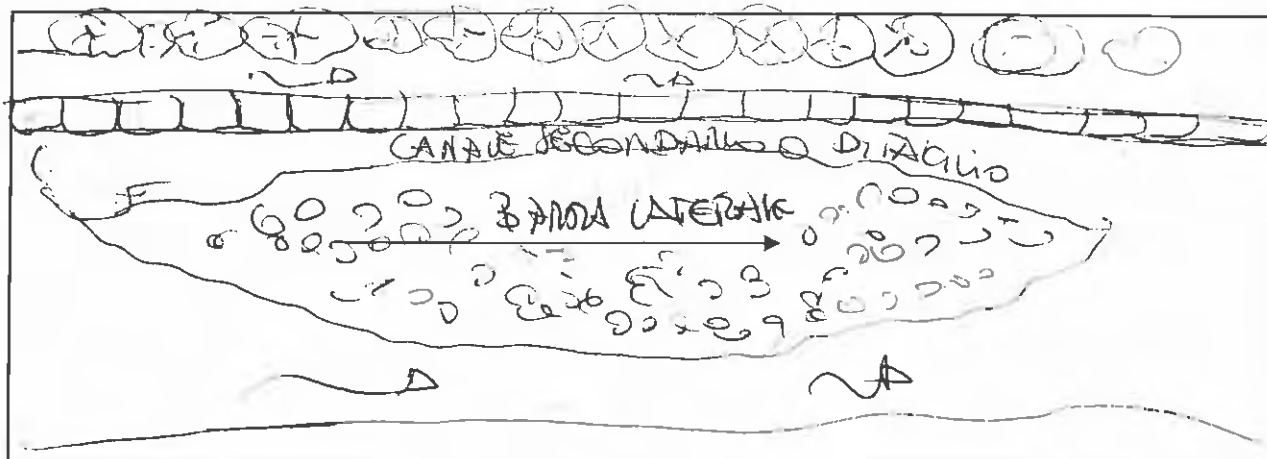
COND. METEO SERENO

PROFILO TRASVERSALE DELL'ALVEO di piena

Schematica rappresentazione della morfologia e delle formazioni vegetali presenti

NB: rispettare le proporzioni

DISEGNO IN PIANTA DELL'ALVEO

Schematica rappresentazione del tratto indagato

La freccia indica la direzione della corrente

CARATTERISTICHE IDROMORFOLOGICHE
DIMENSIONI ALVEALI

Ampiezza ALVEO DI MAGRA (12 m)

Ampiezza ALVEO DI MORBIDA (25 m)

Ampiezza ALVEO DI PIENA ordinaria (comprende almeno sino ai saliceti arbustivi e/o alla rottura di pendio determinata dalla presenza del banktop) ~ (120 m)

Ampiezza ALVEO BAGNATO al momento del rilievo (25 m)

ZONA SOPRACQUATICA porzione dell'alveo di morbida coperta dall'acqua per il 30-40% dell'anno
Ampiezza riva dx 500 riva sx 700

CONDIZIONI IDRICHE DELL'ALVEO AL MOMENTO DEL RILIEVO

☒ morbida/magra ☐ magra ☐ magra eccezionale

ANDAMENTO DELLA PORTATA
☐ in aumento ☒ stabile ☐ in diminuzione
note su andamento dellla portata nel periodo antecedente il rilievo

____

VELOCITA' DELLA CORRENTE
☐ impercettibile o molto lenta ☐ lenta ☐ media e laminare
☒ media e con limitata turbolenza ☐ media e turbolenta ☐ elevata e quasi laminare
☐ elevata e turbolenta ☐ molto elevata e turbolenta
misura della velocità della corrente:

ALTEZZA DELL'ACQUA
Altezza media 60 cm Altezza massima 90 cm

PARAMETRI FISICO-CHIMICI REGISTRABILI IN CAMPO

pH ________ Temperatura pHmetro ________ °C

O2 disciolto ________mg/l (________%) Temperatura ossimetro ________ °C

Conducibilità ________µS/cm

OMBREGGIAMENTO DELL'ALVEO BAGNATO
☒ nullo ☐ parziale (______%) ☐ totale
misura della luminosità:

TRASPARENZA DELL'ACQUA
☐ totale ☒ parziale ☐ nulla
misura della trasparenza:

SUBSTRATO DELL'ALVEO DI MAGRA

GRANULOMETRIA (indicare ordine di prevalenza secondo valori percentuali la cui somma sia pari a 100 e che siano decrescenti partendo dalla componente prevalente)

roccia 10 massi 10 ciottoli 30 ghiaia 40 sabbia 10 limo ____

STRUTTURA

☐ diversificato e stabile ☒ movibile a tratti ☐ facilmente movibile

☐ uniformemente compatto ☐ compatto per artificializzazione

SUBSTRATO DELL'ALVEO DI MORBIDA

GRANULOMETRIA (ordine di prevalenza)

roccia ____ massi 10 ciottoli 40 ghiaia 40 sabbia 10 limo ____

STRUTTURA

☐ diversificato e stabile ☒ movibile a tratti ☐ facilmente movibile

☐ uniformemente compatto ☐ compatto per artificializzazione

SUBSTRATO ZONA SOPRACQUATICA

GRANULOMETRIA (ordine di prevalenza)

roccia ____ massi ____ ciottoli 40 ghiaia 30 sabbia 20 limo ____

STRUTTURA

☐ diversificato e stabile ☒ movibile a tratti ☐ facilmente movibile

☐ uniformemente compatto ☐ compatto per artificializzazione

FENOMENI EROSIVI IN ATTO

Poco evidenti, non rilevanti	☐ riva destra	☒ riva sinistra
Localizzati	☒ riva destra	☐ riva sinistra
Molto evidenti	☐ riva destra	☐ riva sinistra

ARTIFICIALIZZAZIONE DEL CORSO D'ACQUA

Descrivere schematicamente gli elementi di artificializzazione

☐ del fondo /

☐ della sponda destra /

☐ della sponda sinistra SCOGLIERA – CANALE LA ROVERE BOSCHETTI

COPERTURA VEGETALE PRESENTE NEL GRETO E NEL CORRIDOIO FLUVIALE

Lungo un transetto dal limite esterno dell'alveo di magra sino alla fine del corridoio fluviale, annotare le formazioni presenti

Riva destra

SALIX SP., POPULUS TREMULA, REYNOUTRIA JAPONICA, ROBINIA PSEUDOACACIA

Riva sinistra

ROBINIA PSEUDOACACIA, SALIX SP., POPULUS TREMULA, REYNOUTRIA JAPONICA

STATO DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

riva destra

☐ prevalenza di ambienti a antropizzazione trascurabile: praterie di quota, arbusteti,boschi
☐ prati, pascoli, boschi, incolti e aree ad agricoltura estensiva prevalente
☒ aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada (PIOPPETO)
☐ aree urbanizzate
note:

riva sinistra

☐ prevalenza di ambienti a antropizzazione trascurabile: praterie di quota, arbusteti,boschi
☐ prati, pascoli, boschi, incolti e aree ad agricoltura estensiva prevalente
☒ aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada (SEMINATIVI E PIOPPETI)
☐ aree urbanizzate
note:

annotare presenza di strade e tipologia delle stesse.

NOTE

CAMPIONI RACCOLTI

Alghe: X
Macrofite non alghe: X
Vegetazione spondale:

Diatomee:
Benthos:
Altro:

Fotografie:
RILEVATORI Daniele Lepori

ENEA Sezione Biologia Ambientale e Conservazione della Natura

ELENCO DELLE MACROFITE RILEVATE E RELATIVE COPERTURE

% di copertura a macrofite in acqua	50 %
% di copertura algale in acqua	10 %
% di copertura a macrofite (escluse le alghe) in acqua	40 %
% di copertura a macrofite in zona sopracquatica **	50 %

** porzione dell'alveo di morbida coperta dall'acqua per il 30-40% dell'anno

Rilievo delle macrofite in acqua

	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	%copertura
ALGHE *	CLADOPHORA	
BRIOFITE		
Epatiche		
Muschi*		
PTERIDOFITE		

*tipologie macroscopicamente distinguibili omogenee per colore e struttura

FANEROGAME		% copertura
	TYPHOIDES ARUNDINACEA	20
	VERONICA ANAGALLIS - ACQUATICA	15
	NASTURTIUM OFFICINALE	15
	CYPERUS ERYTHRORHIZOS	5
	VERONICA BECCABUNGA	25
	POLYGONUM LAPATHIFOLIUM	10
	ARTEMISIA VULGARIS	10
	REYNOUTRIA JAPONICA	+

Rilievo speditivo della zona sopracquatica

BRIOFITE		% copertura
Epatiche		
Muschi		
PTERIDOFITE		
FANEROGAME	SALIX SP	20
	POPULUS TREMULA	15
	REYNOUTRIA JAPONICA	5
	THYPHOIDES ARUNDINACEA	15
	VERONICA BECCABUNGA - ARTEMISIA ABSINTHIUM	10 / 5
	BARBAREA VULGARIS / EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM	5 / +
	VERBASCUM SP. / XANTHIUM ITALICUM	5 / +
	ARTEMISIA VULGARIS / TANACETUM VULGARE	5 / 5
	LYTHRUM SALICARIA / POLYGONUM LAPATHIFOLIUM	5 / 5

ALLEGATO N. 5 : Schede idromorfologiche

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI SEMI- NON CONFINATI

Versione 1 - Gennaio 2011

GENERALITA'

Data 30/07/2013 Operatori LEPORI DANIELA MENSA M.

Bacino STURA DI DEMONTE Corso d'acqua T. STURA DI DEMONTE

Estremità monte LIMITE RIGURGITO Estremità valle OPERA DI PRESA IN PROGETTO

Codice Segmento SS1 Codice Tratto 1 Lunghezza tratto (m) ~1000

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

1. Inquadramento fisiografico

Ambito fisiografico P *CM*=Collinare-montano, *P*=Pianura Unità fisiografica ALTA PIANURA

2. Confinamento

Grado confinamento (%) ≤10 >90, 10-90, ≤10

Indice confinamento ______ 1-1.5, 1.5-*n*, >*n* (*n=5 alvei canale singolo; n=2 alvei a canali multipli e wandering)*

Classe confinamento NC *SC*=Semiconfinato, *NC*=Non Confinato

3. Morfologia alveo

Immagine utilizzata ______ (nome, anno)

Indice sinuosità ______ 1-1.05, 1.05-1.5, >1.5

Indice intrecciamento ______ 1-1.5, >1.5 Indice anastomizzazione ______ 1-1.5, >1.5

Tipologia S *R*=Rettilineo, *S*=Sinuoso, *M*=Meandriforme, *SBA*= Transizionale sinuoso barre alternate, *W*= Transizionale *wandering*, *CI*= Canali intrecciati, *A*= Anastomizzato

Configurazione fondo RP/R *R*=Roccia, *G*=Gradinata, *LP*=Letto piano, *RP*=*Riffle Pool*, *D*=Dune

(solo per morfologie *R, S, M, SBA*) *A*= Artificiale, *NC*= non classificabile (elevata profondità o forte alterazione)

Pendenza media fondo 0.5 Larghezza media alveo (m) ______

Sedimenti (dominanti) alveo G *A*=Argilla, *L*=Limo, *S*=Sabbia, *G*=Ghiaia, *C*=Ciottoli, *M*=Massi

4. Altri elementi per delimitazione tratto

Monte LIMITE RIGURGITO SBARRAMENTO Valle PRESA IN PROGETTO

discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione, variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare) ______

Altri dati / informazioni eventualmente disponibili

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km²) ______

Diametro sedimenti D_{50} (mm) ______ Unità ______ *F*=Fondo, *B*=Barra (*SU*=superficiale, *SO*=sottostrato)

Portate liquide ______ *M*=misurate, *S*=stimate, *ND*=non disponibili

Stazione idrometrica (se *M*) ______ Portata media annua (m³/s) ______ $Q_{1.5}$ (m³/s) ______

Portate massime (indicare anno e Q quando noti) ______

FUNZIONALITA' GEOMORFOLOGICA

Continuità

F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	parz.	prog.	conf.
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	(0)		
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5	0	

F2	Presenza di piana inondabile	parz.	prog.	conf.
A	Presenza di piana inondabile continua (>66% tratto) ed ampia	0		
B	Presenza di piana inondabile discontinua (10 - 66%) di qualunque ampiezza o >66% ma stretta	(3)		
C	Assenza o presenza trascurabile (≤10% di qualunque ampiezza)	5	3	

Non si valuta nel caso di alvei in ambito montano lungo conoidi a forte pendenza (>3%)

parz.: punteggi parziali (cerchiare) *prog.*: punteggi progressivi *livello confidenza tra A e B*

conf. livello di confidenza nella risposta, con *M*=Medio, *B*=Basso *(Alto viene omesso)* *livello confidenza tra B e C*

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

F4	Processi di arretramento delle sponde		
A	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	(0)	
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedite da opere e/o **scarsa** dinamica alveo	2	
C	Completa **assenza** oppure presenza diffusa di sponde instabili per movimenti di **massa**	3	3

Non si valuta in caso di alvei rettilinei o sinuosi a bassa energia (bassa pianura, basse pendenze e/o basso ts al fondo)

F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile		
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia e per >66% tratto	0	
B	Presenza fascia erodibile ristretta o ampia ma per 33-66% tratto	(2)	
C	Presenza fascia potenzialmente erodibile di qualunque ampiezza per ≤33% tratto	3	5

Morfologia

Configurazione morfologica

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica		
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	(0)	
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3	
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5	5

F8	Presenza di forme tipiche di pianura		
A	Presenti forme di pianura attuali (laghi meandro abbandonato, canali secondari, ecc.)	0	
B	Presenti tracce forme pianura non attuali (abbandonate dopo anni '50) ma riattivabili	2	
C	Completa **assenza** di forme di pianura attuali o riattivabili	(3)	8

Si valuta solo per fiumi meandriformi (oggi e/o in passato) in ambito fisiografico di pianura

Configurazione sezione

F9	Variabilità della sezione		
A	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	(0)	
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3	
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5	8

Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi, meandriformi per loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto al fondo) (naturale omogeneità di sezione)

Struttura e substrato alveo

F10	Struttura del substrato		
A	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	(0)	
B	Corazzamento o *clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2	
C1	Corazzamento o *clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5	
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo (>33% tratto)	6	8

Non si valuta nel caso di fondo sabbioso, nonché di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni		
A	Presenza significativa di materiale legnoso	(0)	
C	Presenza molto limitata o **assenza** di materiale legnoso	3	8

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

Vegetazione fascia perifluviale

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale		
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2	
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	(3)	11

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde		
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33-90% lunghezza massima disponibile	3	
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	(5)	16

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

ARTIFICIALITA'

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	*parz.*	*prog.*
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con *TR*>10 anni	(0)	
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con *TR*>10 anni	3	
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6	16

conf.

A2	Opere di alterazione delle portate solide		
A	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	(0)	
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5-33%) e/o opere con totale intercettazione (area 33-66%) e/o opere con intercettazione parziale/nulla (area >33% *pianura/collina* o >66% *ambito montano*)	3	
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33-66%) e/o opere con totale intercettazione (area sottesa >66% o all'estremità a monte del tratto)	6	
C1	Presenza di dighe (area sottesa >66%)	9	
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12	16

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3	Opere di alterazione delle portate liquide		
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con *TR*>10 anni	(0)	
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con *TR*>10 anni	3	
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6	16

A4	Opere di alterazione delle portate solide		
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	(0)	
B	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea ≤1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento ≤1 ogni 200 m e/o briglie aperte	4	
C	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea >1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto (*qualunque ambito*)	6	16

Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è >1 ogni n , aggiungere dove n=100 m in ambito montano, o n=500 m in ambito di pianura/collina 12

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

A5	Opere di attraversamento	
A	Assenza di opere di attraversamento	0
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (>1 ogni 1000 m in media nel tratto)	3

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda	
A	Assenza o solo difese localizzate (≤5% lunghezza totale delle sponde)	0
B	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3
C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6

Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere 12

A7	Arginature	
A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto ≤10% lunghezza sponde	0
B	Presenza intermedia di argini vicini e/o a contatto (a contatto ≤50% lunghezza sponde)	3
C	Presenza elevata di argini vicini e/o a contatto (a contatto >50% lunghezza sponde)	6

Nel caso di argini a contatto per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere 12

Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato

A8	Variazioni artificiali di tracciato	
A	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc.)	0
B	Presenza di variazioni di tracciato per ≤10% lunghezza tratto	2
C	Presenza di variazioni di tracciato per >10% lunghezza tratto	3

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (≤5% tratto)	0
B	Presenza soglie o rampe (≤1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤25% permeabili e/o ≤15% impermeabili	3
C1	Presenza soglie o rampe (>1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤50% permeabili e/o ≤33% impermeabili	6
C2	Presenza di rivestimenti >50% permeabili e/o >33% impermeabili	8

m=200 m in ambito montano; m= 1000 m in ambito di pianura/collina

Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere 12

Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti	
A	Assenza di significativa attività di rimozione recente (ultimi 20 anni) e in passato (da anni '50)	0
B	Moderata attività in passato ma assente di recente (ultimi 20 anni), oppure assente in passato ma presente di recente	3
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6

A11	Rimozione di materiale legnoso	
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0
B	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale		
A	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	(0)	
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su ≤50% del tratto negli ultimi 20 anni	2	
C	Taglio raso su >50% del tratto negli ultimi 20 anni	5	21

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

V1	Variazioni della configurazione morfologica *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*	parz.	prog.	conf.
A	Assenza di variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	(0)		
B	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie contigue rispetto ad anni '50	(3)		
C	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie non contigue rispetto ad anni '50	6	24	

V2	Variazioni di larghezza *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate (≤15%) rispetto ad anni '50	0	
B	Variazioni di larghezza moderate (15-35%) rispetto ad anni '50	(3)	
C	Variazioni di larghezza intense (>35%) rispetto ad anni '50	6	24

V3	Variazioni altimetriche *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0	
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	(4)	
C1	Variazioni della quota del fondo intense (> 3 m)	8	
C2	Variazioni della quota del fondo molto intense (> 6 m)	12	28

Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni ed evidenze sul terreno

Scostamento totale: *Stot* = 28

Scostamento massimo: *Smax* = 142 - *Sna*= 132

dove Sna = somma dei punteggi massimi degli indicatori non applicati

Indice di Alterazione Morfologica: *IAM = Stot / Smax* = 0,21

se Stot>Smax si assume IAM=1

Indice di Qualità Morfologica: *IQM=1-IAM* = 0,79

Classe di qualità del tratto: Buono

0≤*IQM*<0.3: Pessimo o Cattivo; 0.3≤*IQM*<0.5: Scadente o Scarso; 0.5≤*IQM*<0.7: Moderato o Sufficiente; 0.7≤*IQM*<0.85: Buono; 0.85≤*IQM*<1.0: Elevato

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI SEMI- NON CONFINATI

Versione 1 - Gennaio 2011

GENERALITA'

Data 30/04/2013 Operatori LEPORÙ DANIELA, MONSA M.
Bacino STURA DI DEMONTE Corso d'acqua T. STURA DI DEMONTE
Estremità monte PRESA Estremità valle RESTITUZIONE
Codice Segmento [illegible] Codice Tratto 2 Lunghezza tratto (m) ~500

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

1. Inquadramento fisiografico

Ambito fisiografico P *CM*=Collinare-montano, *P*=Pianura Unità fisiografica ______

2. Confinamento

Grado confinamento (%) ≤ 10 >90, 10-90, ≤10
Indice confinamento ______ 1-1.5, 1.5-*n*, >*n* *(n=5 alvei canale singolo; n=2 alvei a canali multipli e wandering)*
Classe confinamento NC *SC*=Semiconfinato, *NC*=Non Confinato

3. Morfologia alveo

Immagine utilizzata ______ (nome, anno)
Indice sinuosità ______ 1-1.05, 1.05-1.5, >1.5
Indice intrecciamento ______ 1-1.5, >1.5 Indice anastomizzazione ______ 1-1.5, >1.5
Tipologia S *R*=Rettilineo, *S*=Sinuoso, *M*=Meandriforme, *SBA*= Transizionale sinuoso barre alternate, *W*= Transizionale *wandering*, *CI*= Canali intrecciati, *A*= Anastomizzato
Configurazione fondo RP/R *R*=Roccia, *G*=Gradinata, *LP*=Letto piano, *RP*=*Riffle Pool*, *D*=Dune
(solo per morfologie *R, S, M, SBA*) *A*= Artificiale, *NC*= non classificabile (elevata profondità o forte alterazione)
Pendenza media fondo 0.5 Larghezza media alveo (m) ______
Sedimenti (dominanti) alveo G *A*=Argilla, *L*=Limo, *S*=Sabbia, *G*=Ghiaia, *C*=Ciottoli, *M*=Massi

4. Altri elementi per delimitazione tratto

Monte SBARRAMENTO IN PROGETTO Valle RESTITUZIONE
discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione, variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare) ______

Altri dati / informazioni eventualmente disponibili

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km^2) ______
Diametro sedimenti D_{50} (mm) ______ Unità ______ *F*=Fondo, *B*=Barra (*SU*=superficiale, *SO*=sottostrato)
Portate liquide ______ *M*=misurate, *S*=stimate, *ND*=non disponibili
Stazione idrometrica (se *M*) ______ Portata media annua (m^3/s) ______ $Q_{1.5}$ (m^3/s) ______
Portate massime (indicare anno e Q quando noti) ______

FUNZIONALITA' GEOMORFOLOGICA

Continuità

		parz.	prog.	conf.
F1	**Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso**			
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	(0)		
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5	0	

		parz.	prog.	conf.
F2	**Presenza di piana inondabile**			
A	Presenza di piana inondabile continua (>66% tratto) ed ampia	0		
B	Presenza di piana inondabile discontinua (10 - 66%) di qualunque ampiezza o >66% ma stretta	(3)		
C	Assenza o presenza trascurabile (≤10% di qualunque ampiezza)	5	3	

Non si valuta nel caso di alvei in ambito montano lungo conoidi a forte pendenza (>3%)

parz.: punteggi parziali (cerchiare) *prog.*: punteggi progressivi *livello confidenza tra A e B*
conf: livello di confidenza nella risposta, con *M*=Medio, *B*=Basso *(Alto viene omesso)* *livello confidenza tra B e C*

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

F4	Processi di arretramento delle sponde		
A	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0	
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedite da opere e/o scarsa dinamica alveo	2	
C	Completa assenza oppure presenza diffusa di sponde instabili per movimenti di massa	3	3

Non si valuta in caso di alvei rettilinei o sinuosi a bassa energia (bassa pianura, basse pendenze e/o basso ts al fondo)

F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile		
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia e per >66% tratto	0	
B	Presenza fascia erodibile ristretta o ampia ma per 33-66% tratto	2	
C	Presenza fascia potenzialmente erodibile di qualunque ampiezza per ≤33% tratto	3	5

Morfologia

Configurazione morfologica

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica		
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0	
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3	
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5	5

F8	Presenza di forme tipiche di pianura		
A	Presenti forme di pianura attuali (laghi meandro abbandonato, canali secondari, ecc.)	0	
B	Presenti tracce forme pianura non attuali (abbandonate dopo anni '50) ma riattivabili	2	
C	Completa assenza di forme di pianura attuali o riattivabili	3	8

Si valuta solo per fiumi meandriformi (oggi e/o in passato) in ambito fisiografico di pianura

Configurazione sezione

F9	Variabilità della sezione		
A	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0	
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3	
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5	8

Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi, meandriformi per loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto al fondo) (naturale omogeneità di sezione)

Struttura e substrato alveo

F10	Struttura del substrato		
A	Naturale eterogeneità sedimenti e *clogging* poco significativo	0	
B	Corazzamento o *clogging* accentuato in varie porzioni del sito	2	
C1	Corazzamento o *clogging* accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5	
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo (>33% tratto)	6	8

Non si valuta nel caso di fondo sabbioso, nonché di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni		
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0	
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3	8

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

Vegetazione fascia perifluviale

F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale		
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2	
(C)	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	(3)	11

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde		
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33-90% lunghezza massima disponibile	3	
(C)	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	(5)	16

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

ARTIFICIALITA'

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	parz.	prog.	conf.
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con *TR*>10 anni	0		
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con *TR*>10 anni	3		
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6	16	

A2	Opere di alterazione delle portate solide		
(A)	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa <5% e/o altre opere trasversali con area sottesa <33%)	(0)	
B1	Presenza di dighe (area sottesa 5-33%) e/o opere con totale intercettazione (area 33-66%) e/o opere con intercettazione parziale/nulla (area >33% *pianura/collina* o >66% *ambito montano*)	3	
B2	Presenza di dighe (area sottesa 33-66%) e/o opere con totale intercettazione (area sottesa >66% o all'estremità a monte del tratto)	6	
C1	Presenza di dighe (area sottesa >66%)	9	
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12	16

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3	Opere di alterazione delle portate liquide		
(A)	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con *TR*>10 anni	(0)	
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con *TR*>10 anni	3	
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	6	16

A4	Opere di alterazione delle portate solide		
(A)	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	(0)	
B	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea ≤1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento ≤1 ogni 200 m e/o briglie aperte	4	
C	*Ambito pianura/collina*: presenza briglie, traverse, casse in linea >1 ogni 1000 m *Ambito montano*: briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto (*qualunque ambito*)	6	
	*Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi **A9**), è >1 ogni n, aggiungere dove n=100 m in ambito montano, o n=500 m in ambito di pianura/collina*	12	16

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

A5	Opere di attraversamento		
(A)	Assenza di opere di attraversamento	(0)	
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2	
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (>1 ogni 1000 m in media nel tratto)	3	16

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda		
A	Assenza o solo difese localizzate (≤5% lunghezza totale delle sponde)	0	
(B)	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	(3)	
C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6	
	Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere	12	19

A7	Arginature		
(A)	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto ≤10% lunghezza sponde	(0)	
B	Presenza intermedia di argini vicini e/o a contatto (a contatto ≤50% lunghezza sponde)	3	
C	Presenza elevata di argini vicini e/o a contatto (a contatto >50% lunghezza sponde)	6	
	Nel caso di argini a contatto per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere	12	19

Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato

A8	Variazioni artificiali di tracciato		
(A)	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc.)	(0)	
B	Presenza di variazioni di tracciato per ≤10% lunghezza tratto	2	
C	Presenza di variazioni di tracciato per >10% lunghezza tratto	3	19

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato		
(A)	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (≤5% tratto)	(0)	
B	Presenza soglie o rampe (≤1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤25% permeabili e/o ≤15% impermeabili	3	
C1	Presenza soglie o rampe (>1 ogni *m*) e/o rivestimenti ≤50% permeabili e/o ≤33% impermeabili	6	
C2	Presenza di rivestimenti >50% permeabili e/o >33% impermeabili	8	

m=200 m in ambito montano; m= 1000 m in ambito di pianura/collina

Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto (>80%), aggiungere 12 | 19

Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti		
(A)	Assenza di significativa attività di rimozione recente (ultimi 20 anni) e in passato (da anni '50)	(0)	
B	Moderata attività in passato ma assente di recente (ultimi 20 anni), oppure assente in passato ma presente di recente	3	
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6	19

A11	Rimozione di materiale legnoso		
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0	
(B)	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	(2)	
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5	21

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

IDRAIM: sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua

A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale		
(A)	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	(0)	
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su ≤50% del tratto negli ultimi 20 anni	2	
C	Taglio raso su >50% del tratto negli ultimi 20 anni	5	21

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

V1	Variazioni della configurazione morfologica *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*	parz	prog.	conf
(A)	Assenza di variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	(0)		
B	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie contigue rispetto ad anni '50	3		
C	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie non contigue rispetto ad anni '50	6	21	

V2	Variazioni di larghezza *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate (≤15%) rispetto ad anni '50	0	
(B)	Variazioni di larghezza moderate (15-35%) rispetto ad anni '50	(3)	
C	Variazioni di larghezza intense (>35%) rispetto ad anni '50	6	24

V3	Variazioni altimetriche *(si applica solo ad alvei con larghezza>30 m)*		
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0	
(B)	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (≤ 3 m)	(4)	
C1	Variazioni della quota del fondo intense (> 3 m)	8	
C2	Variazioni della quota del fondo molto intense (> 6 m)	12	28

Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni ed evidenze sul terreno

Scostamento totale: ***Stot =*** 28

Scostamento massimo: ***Smax = 142 - Sna=*** 132

dove Sna = somma dei punteggi massimi degli indicatori non applicati

Indice di Alterazione Morfologica: ***IAM = Stot / Smax =*** 0,21

se Stot>Smax si assume IAM=1

Indice di Qualità Morfologica: ***IQM=1-IAM =*** 0,79

Classe di qualità del tratto: BUONO

0≤*IQM*<0.3: Pessimo o Cattivo; 0.3≤*IQM*<0.5: Scadente o Scarso; 0.5≤*IQM*<0.7: Moderato o Sufficiente; 0.7≤*IQM*<0.85: Buono; 0.85≤*IQM*<1.0: Elevato